

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 12 月 23 日 (23.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/110702 A1(51) 国際特許分類⁷: B25J 3/00, 5/00, 13/00, G05D 3/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007451

(22) 国際出願日: 2003 年 6 月 12 日 (12.06.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
テムザック (TMSUK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡
県 北九州市 小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 Fukuoka
(JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 馬場 勝之
(BABA, Katsuyuki) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北九州市
小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 株式会社テムザックク内 Fukuoka (JP). 井野 重秋 (INO, Shigeaki) [JP/JP];
〒803-0851 福岡県 北九州市 小倉北区木町一丁目
7 番 8 号 株式会社テムザック内 Fukuoka (JP). 高本
陽一 (TAKAMOTO, Yoichi) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡
県 北九州市 小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 株式会社
テムザック内 Fukuoka (JP).(74) 代理人: 榎本 一郎 (ENOMOTO, Ichiro); 〒802-0001 福岡
県 北九州市 小倉北区浅野 1 丁目 2 番 3 9 号 小倉
興産 1 4 号館 4 0 5 号 Fukuoka (JP).

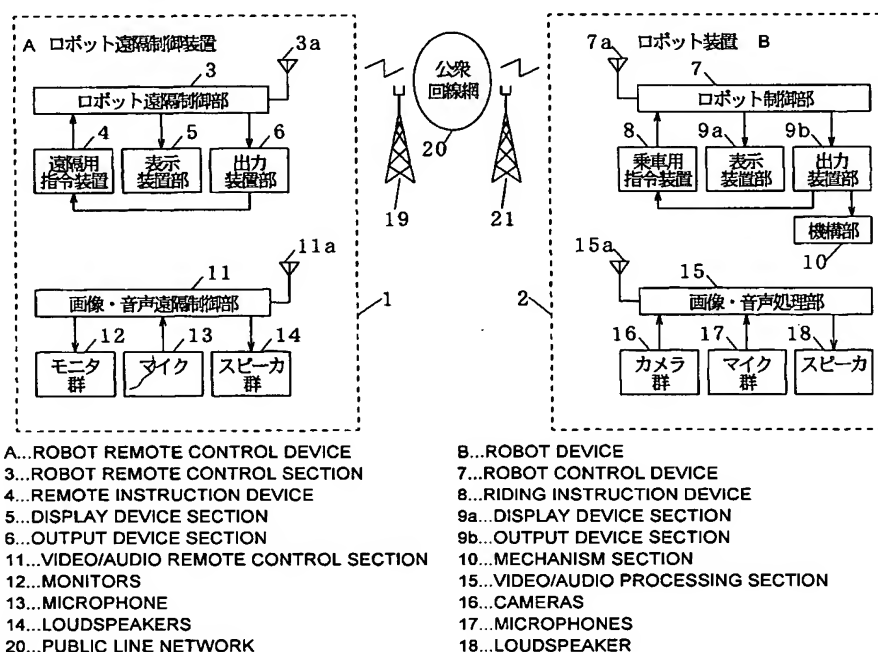
(81) 指定国 (国内): CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: ROBOT REMOTE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボット遠隔制御システム



(57) Abstract: A robot remote control system in which a robot device controlled at a distance can perform a skilful operation and remove a heavy obstacle. A robot remote control device (1) includes a remote instruction device (4) for generating control data for the robot device (2), a first computer device to which control data is input for processing, and a first mobile communication device for transmitting control data to a base station (19) connected to a public line network (20). The robot device (2) includes a second mobile communication device for receiving the control data transmitted from the base station (21) connected to the public line network (20) and a second computer

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

device for processing the control data and controlling a mechanism section (10). The mechanism section has one or two large work arms, one or two small work arms, and a running system controlled by the second computer device. The second computer device controls the one or two large work arms, the one or two small work arms, and the running system according to control data of the robot device (2).

(57) 要約: 遠隔制御されるロボット装置が器用な動作や重量物撤去動作を行うことができるロボット遠隔制御システムを提供することを目的とする。ロボット遠隔制御装置(1)は、ロボット装置(2)の制御データを発生する遠隔用指令装置(4)と、制御データを入力して処理する第1のコンピュータ装置と、制御データを公衆回線網(20)接続の基地局(19)へ送信する第1の移動体通信装置とを有し、ロボット装置(2)は、公衆回線網(20)接続の基地局(21)から送信されてくる制御データを受信する第2の移動体通信装置と、制御データを処理して機構部(10)を制御する第2のコンピュータ装置とを有し、機構部は、第2のコンピュータ装置から制御される1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを有し、第2のコンピュータ装置は、ロボット装置(2)の制御データに基づいて、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御する。

明 細 書

ロボット遠隔制御システム

技術分野

本発明は、人間等の救助対象物の救助や危険箇所での復旧作業を行うことを目的として、ロボット遠隔制御装置から無線送信された制御データに基づいてロボット装置の遠隔制御を行うロボット遠隔制御システムに関する。

背景技術

救助用ロボット装置を遠隔制御するロボット遠隔制御システムとしては、たとえば実開平6-68977号公報に記載されたものがある。

この公報に記載されたロボット遠隔制御システムにおけるロボット装置は、台フレームに救助対象者を載せて搬送するものであり、テレビカメラにより撮影された画像を見ながら救助対象者を遠隔制御のスレーブマニピュレータアームにより動かして台フレームに載せて救助するものである。

しかしながら、従来のロボット遠隔制御システムでは、救助対象者を台フレームまで移動させるのは、大まかな動きをするスレーブマニピュレータアームであり、器用な動作や、重量物を撤去する動作が必要な場合に、対応できないという問題点を有していた。また、危険箇所での器用な動作や、重量物撤去動作にも対応できないという問題点を有していた。

このロボット遠隔制御システムでは、遠隔制御されるロボット装置が器用な動作や重量物撤去動作を行うことが要求されている。

本発明は、遠隔制御されるロボット装置が器用な動作や重量物撤去動作を行うことができるロボット遠隔制御システムを提供することを目的とする。

発明の開示

この課題を解決するために本発明のロボット遠隔制御システムは、ロボットを遠隔制御するロボット遠隔制御装置と遠隔制御装置からのデータに基づいて制御され

るロボット装置とを有するロボット遠隔制御システムであって、ロボット遠隔制御装置は、ロボット装置の制御データを発生する第1のコンピュータ装置と、制御データを公衆回線網に接続された基地局へ送信する第1の移動体通信装置とを有し、ロボット装置は、公衆回線網に接続された基地局から送信されてくる制御データを受信する第2の移動体通信装置と、制御データを処理して機構部を制御する第2のコンピュータ装置とを有し、機構部は、第2のコンピュータ装置から制御される1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを有し、第2のコンピュータ装置は、ロボット装置の制御データに基づいて、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御する構成を備えている。

これにより、遠隔制御されるロボット装置が器用な動作や重量物撤去動作を行うことができるロボット遠隔制御システムが得られる。

本発明の請求の範囲第1項に記載のロボット遠隔制御システムは、ロボットを遠隔制御するロボット遠隔制御装置と遠隔制御装置からのデータに基づいて制御されるロボット装置とを有するロボット遠隔制御システムであって、ロボット遠隔制御装置は、ロボット装置の制御データを発生する遠隔用指令装置と、制御データを入力して処理する第1のコンピュータ装置と、制御データを公衆回線網に接続された基地局へ送信する第1の移動体通信装置とを有し、ロボット装置は、公衆回線網に接続された基地局から送信されてくる制御データを受信する第2の移動体通信装置と、制御データを処理して機構部を制御する第2のコンピュータ装置とを有し、機構部は、第2のコンピュータ装置から制御される1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを有し、第2のコンピュータ装置は、ロボット装置の制御データに基づいて、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御することとしたものである。

この構成により、ロボット遠隔制御装置からの制御データは第1の移動体通信装置を介して伝送されるので、被制御体としてのロボット装置が少なくとも日本のいずれの地に配置されていても、そのロボット装置を制御することができると共に、ロボット装置は1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕とを有するので、1乃至2の大作業腕に重量物撤去動作を行わせ、1乃至2の小作業腕に器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を行わせることができるという作用を有する。

ここで、大作業腕及び小作業腕はロボットの用途に応じて各々対配設してもよく、又は1本の大作業腕と一对の小作業腕等としてもよい。

請求の範囲第2項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第1項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、1乃至2の大作業腕および1乃至2の小作業腕はそれぞれ、基腕と支腕と手首部と指部とを有することとしたものである。

この構成により、1乃至2の大作業腕と1乃至2の大作業腕の内側に配置された1乃至2の小作業腕を有するので、外側に配置された大作業腕には重量物撤去動作等の力強い動作を行わせ、内側に配置された1乃至2の小作業腕には強い力を必要としない器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を確実に行わせることができるという作用を有する。

請求の範囲第3項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第1項または第2項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、1乃至2の大作業腕と走行系とは油圧により駆動され、1乃至2の小作業腕は電動力により駆動されることとしたものである。

この構成により、油圧駆動の大作業腕には重量物撤去動作等の力強い動作を確実に行わせ、電動力駆動の1乃至2の小作業腕には高精度の器用な動作を行わせることができるので、迅速な救助活動を高精度でかつ確実に行わせることができるという作用を有する。

請求の範囲第4項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、走行系は油圧により駆動されるクローラであることとしたものである。

この構成により、ロボット装置は、でこぼこ道や急傾斜地などの走行困難な地形であっても、容易かつ高速に移動することができるという作用を有する。

請求の範囲第5項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、ロボット装置は、走行系により駆動される走行台と、走行台上の車室とを有し、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御する乗車用指令装置を車室内に備えることとしたものである。

この構成により、遠隔地のみならず、搭乗可能な車室という近傍の場所において

もロボット装置を容易に制御することができるという作用を有する。

請求の範囲第 6 項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第 1 項乃至第 5 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、機構部は、対象物を撮像して画像信号に変換する複数のカメラと、周囲の発生音を音声信号に変換する複数のマイクとを有し、第 2 のコンピュータ装置は、画像信号と音声信号とを第 2 の移動体通信装置を介して送信し、ロボット遠隔制御装置は、第 2 の移動体通信装置からの送信信号を受信して、画像信号をモニタに表示し、音声信号をスピーカから音として送出することとしたものである。

この構成により、遠隔地であっても、ロボット装置の状態を画像と音声で知ることができるので、正確かつ迅速にロボット装置を制御することができるという作用を有する。

請求の範囲第 7 項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第 1 項乃至第 6 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、遠隔用指令装置は、回転回動自在の操作腕と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置の制御データを生成することとしたものである。

この構成により、操作腕を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置の制御データを生成することができるので、容易にロボット装置を制御することができるという作用を有する。

請求の範囲第 8 項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第 5 項乃至第 7 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、乗車用指令装置は、回転回動自在の操作腕と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置の制御データを生成することとしたものである。

この構成により、操作腕を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置の制御データを生成する

ことができるので、容易にロボット装置を制御することができるという作用を有する。

請求の範囲第9項に記載のロボット遠隔制御システムは、請求の範囲第7項または第8項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、回転回動自在の操作腕は、アクチュエータにより駆動される円板部を有するディスクパッドブレーキ等の固定機構により、固定状態または固定解除状態になることとしたものである。

この構成により、大腕や小腕の操作腕を容易に固定状態または固定解除状態にすることができるので、ロボット装置制御のための操作が容易となるという作用を有する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1によるロボット遠隔制御システムを示すブロック図である。

第2図は、第1図のロボット遠隔制御システムを構成するロボット遠隔制御装置を示すブロック図である。

第3図は、第1図のロボット遠隔制御システムを構成するロボット装置を示すブロック図である。

第4図は、画像音声通信システムを示すブロック図である。

第5図は、遠隔用指令装置を示すブロック図である。

第6図は、乗車用指令装置を示すブロック図である。

第7図は、電動機用ドライバユニットが駆動するモータを示すブロック図である。

。

第8図は、電動機用ドライバユニットが駆動するモータを示すブロック図である。

。

第9図は、電動機用ドライバユニットが駆動するモータを示すブロック図である。

。

第10図は、第3図の油圧サーボ弁ユニットが駆動するシリンダ等を示すブロック図である。

第11図は、第3図の油圧サーボ弁ユニットが駆動するシリンダ等を示すブロッ

ク図である。

第12(a)図は、ロボット装置の外観を示す外観構成図である。

第12(b)図は、ロボット装置の外観を示す外観構成図である。

第13図は、第1図の遠隔用指令装置の外観を示す外観構成図である。

第14図は、乗車用指令装置の外観を示す外観構成図である。

第15図は、第13図、第14図の大腕操作腕を示す概略構成図である。

第16図は、第13図、第14図の小腕操作腕を示す概略構成図である。

第17図は、第15図のジョイスティック部を示す概略構成図である。

第18(a)図は、第16図のジョイスティック部を示す概略構成図である。

第18(b)図は、第16図のジョイスティック部を示す概略構成図である。

第19図は、第13図、第14図の脚部操作盤を示す概略構成図である。

第20図は、第15図、第17図に示した左の大腕操作腕を示す模式図である。

第21図は、第16図、第18図に示した左の小腕操作腕を示す模式図である。

第22図は、ロボット装置の大腕（大作業腕）を示す模式図である。

第23図は、ロボット装置の小腕（小作業腕）を示す模式図である。

第24(a)図は、第15図、第17図の大腕操作腕や第16図、第18図の小腕操作腕の各検出部の位置を固定するディスクパッドブレーキを示す説明図である。

。

第24(b)図は、第15図、第17図の大腕操作腕や第16図、第18図の小腕操作腕の各検出部の位置を固定するディスクパッドブレーキを示す説明図である。

。

第24(c)図は、第15図、第17図の大腕操作腕や第16図、第18図の小腕操作腕の各検出部の位置を固定するディスクパッドブレーキを示す説明図である。

。

第25図は、ロボット遠隔制御装置における送信動作を示すフローチャートである。

第26図は、ロボット遠隔制御装置における受信動作（反力制御）を示すフローチャートである。

第27図は、ロボット装置における送信動作を示すフローチャートである。

第 28 図は、ロボット装置における受信動作を示すフローチャートである。

第 29 図は、ロボット装置における受信動作を示すフローチャートである。

第 30 図は、ロボット装置における受信動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、第 1 図～第 30 図を用いて説明する。

(実施の形態 1)

第 1 図は、本発明の実施の形態 1 によるロボット遠隔制御システムを示すブロック図である。

第 1 図において、1 は後述のロボット装置 2 を遠隔制御するロボット遠隔制御装置、2 はロボット遠隔制御装置 1 により制御されると共に画像等をロボット遠隔制御装置 1 に送信するロボット装置、3 はロボット遠隔制御部、3 a は送受信用のアンテナ、4 は遠隔用指令信号（制御データ）を生成する遠隔用指令装置、5 は各種の表示装置（ここでは例示として 1 種類）を有する表示装置部、6 は各種の出力装置を有する出力装置部、7 はロボット装置全体を制御するロボット制御部、7 a は送受信用のアンテナ、8 は乗車用指令信号（制御データ）を生成して後述の機構部 10 を制御する乗車用指令措置、9 a 各種の表示装置（ここでは例示として 1 種類）を有する表示装置部、9 b は各種の出力装置を有する出力装置部、10 はモータやエンジン、シリンダなどから成る機構部、11 はロボット装置側のカメラやマイクを制御することにより撮像画像や取込み音声を制御する画像音声遠隔制御部、11 a は送受信用のアンテナ、12 はモニタ群、13 はマイク、14 はスピーカ群、15 は撮像画像や取込み音声処理する画像音声処理部、15 a は送受信用のアンテナ、16 はカメラ群、17 はマイク群、18 はスピーカ、19、21 は後述の移動体通信装置の基地局、20 は公衆回線網である。

このように構成されたロボット遠隔制御システムについて、その動作を説明する。

遠隔用指令装置 4 から出力されるロボット装置 2 の制御のための遠隔用指令信号はロボット遠隔制御部 3 に入力され、ロボット遠隔制御部 3 からはフォーマット化された制御データとして出力される。ロボット遠隔制御部 3 から出力された制御デ

ータを含む電波信号はアンテナ 3 a、基地局 19、公衆回線網 20、基地局 21、アンテナ 7 a を介して電波信号としてロボット制御部 7 に入力され、ロボット制御部 7 で電波信号は制御データに変換される。ロボット制御部 7 は、制御データに応じてロボット装置 2 の機構部 10 を制御する。

第 2 図は、第 1 図のロボット遠隔制御システムを構成するロボット遠隔制御装置 1 を示すブロック図である。

第 2 図において、ロボット遠隔制御装置 1、ロボット遠隔制御部 3、アンテナ 3 a、遠隔用指令装置 4、表示装置部 5、出力装置部 6 は第 1 図と同様のものなので、同一符号を付して説明は省略する。

30 はロボット遠隔制御部 3 を構成するコンピュータ装置、31 は中央処理装置 (CPU)、32 a, 32 b, 32 c, 32 d はインタフェース部、33 は RAM、34 は ROM、35 はロボット遠隔制御部 3 を構成する移動体通信装置、36 は移動体通信カード、37 は PHS 電話機、41 は遠隔用指令装置 4 を構成する入力装置、42 はモータ群、51 は表示装置部 5 を構成する状態表示機器、61 は状態表示機器 51 を制御するコントローラ、62 はモータ群 42 を制御する電動機用ドライバユニットである。

第 3 図は、第 1 図のロボット遠隔制御システムを構成するロボット装置 2 を示すブロック図である。

第 3 図において、ロボット装置 2、ロボット制御部 7、アンテナ 7 a、乗車用指令装置 8、表示装置部 9 a、出力装置 9 b は第 1 図と同様のものなので、同一符号を付して説明は省略する。

70 はロボット制御部 7 を構成するコンピュータ装置、71 は中央処理装置 (CPU)、72 a ~ 72 f はインタフェース部、73 は RAM、74 は ROM、75 はロボット制御部 7 を構成する移動体通信装置、76 は移動体通信カード、77 は PHS 電話機、81 は乗車用指令装置 8 を構成する入力装置、82 はモータ群、91 は表示装置部 9 a を構成する状態表示機器、92 は状態表示機器 91 を制御するコントローラ、93 はモータ群 82, 101 を制御する電動機用ドライバユニット、94 は油圧モータ群 102, シリンダ群 103 を制御する油圧サーボ弁ユニット、95 はエンジン 104 を制御するコントローラ、105 はエンジン 104 により

駆動される油圧ポンプ、１０６はエンジン９５により駆動される発電機、１０７は発電機１０６から充電されるバッテリー、１０８は油タンク、１０９はセンサー群である。

第４図は、画像音声通信システムを示すブロック図である。

第４図において、アンテナ１１ａ、１５ａ、モニタ群１２、マイク１３、スピーカ群１４、カメラ群１６、マイク群１７、スピーカ１８、基地局１９、２１、公衆回線網２０は第１図と同様のものなので、同一符号を付して説明は省略する。

２２はロボット遠隔制御装置１を構成する遠隔制御側画像音声装置、２３はロボット装置２を構成するロボット側画像音声装置、１１１、１５１は中央処理装置（ＣＰＵ）、１１２、１１２ａ～１１２ｃ、１５２、１５２ａ～１５２ｃはインタフェース部、１１３、１５３はデータ通信カード、１１４、１５４は移動体通信装置である。

ここで、ＣＰＵ１１１、インタフェース部１１２、データ通信カード１１３、移動体通信装置１１４は画像音声遠隔制御部１１を構成し、ＣＰＵ１５１、インタフェース部１５２、データ通信カード１５３、移動体通信装置１５４は画像音声処理部１５を構成する。

第５図は遠隔用指令装置４を示すブロック図である。

第５図において、４１は第２図と同様の入力装置、４２は第２図と同様のモータ群、４１１はセンサー群、４１２はスイッチ群である。

第６図は乗車用指令装置８を示すブロック図である。

第６図において、８１は第３図と同様の入力装置、８２は第３図と同様のモータ群、８１１はセンサー群、８１２はスイッチ群、８１３はロボット遠隔制御装置１の遠隔用指令装置４による制御と乗車用指令装置８による制御とを切り替える遠隔乗車切替スイッチである。

第７図、第８図、第９図は、第３図の電動機用ドライバユニット９３が駆動するモータを示すブロック図である。

第７図～第９図において、９３１ａ～９３１ｈは後述の基腕を駆動する基腕用モータ、９３２ａ，９３２ｂは後述の支腕を駆動する支腕用モータ、９３３ａ～９３３ｆは後述の手首部を駆動する手首部用モータ、９３４ａ，９３４ｂは親指用モータ

タ、935a, 935bは人差用モータ、936a, 936bは中指用モータ、937a~937hはカメラ架台用モータである。

第10図、第11図は、第3図の油圧サーボ弁ユニット94が駆動するシリンダ等を示すブロック図である。

第10図、第11図において、941a~941dは後述の基腕を駆動する基腕用モータ、942a, 942bは後述の支腕を駆動する支腕用モータ、943a~943fは後述の手首部を駆動する手首部用モータ、944a, 944bはハンド用モータ、945a, 945bはクローラ用モータ、946は上部機器ベース用モータ、947は排土板用シリンダである。

第12(a)図、第12(b)図はロボット装置2の外観を示す外観構成図である。

第12図において、2aは上部機器ベース、2bはクローラ、120Aは大腕、120Bは小腕、120Cは排土板、121、125は基腕、122、128は支腕、123、129は手首部（手首部）、124、130はハンド（指部）、126はシリンダ、127はシリンダロッドである。構成要素121~124は2本の大腕（大アーム）を構成し、構成要素125~130は小腕（小アーム）を構成する。また、131は前中央カメラ、132は前左カメラ、133は前右カメラ、134は後カメラ、135は左大腕カメラ、136は右大腕カメラ、137は左小腕カメラ、138は右小腕カメラである。

第13図は第1図の遠隔用指令装置4の外観を示す外観構成図である。

第13図において、139はモニタ、140はスピーカ、141はロボット装置2の大腕120Aを制御する大腕操作腕、142はロボット装置2の小腕120Bを操作する小腕操作腕、143は走行等を制御する脚部操作盤、144はロボット装置2の各カメラ131~138の架台を制御するカメラ架台操作棒、145はマイク、146は主電源である。

第14図は乗車用指令装置8の外観を示す外観構成図である。

第14図において、161はロボット装置2の大腕120Aを制御する大腕操作腕、162はロボット装置2の小腕120Bを操作する小腕操作腕、163は走行等を制御する脚部操作盤、164はロボット装置2の各カメラ131~138の架

台を制御するカメラ架台操作棒、165はマイク、166は主電源、167は遠隔制御と乗車制御とを切り替える遠隔乗車切替スイッチ、168はモニタ、169はスピーカである。第13図と第14図とを比較すれば分かるように、遠隔用指令装置4と乗車用指令装置8はそれぞれの構成が、遠隔乗車切替スイッチ167を除いて、同じである。

第15図は、第13図、第14図の大腕操作腕141、161を示す概略構成図である。

第15図において、170は基腕上下回動検出部、171は支腕上下回動検出部、172はジョイスティック部である。

第16図は、第13図、第14図の小腕操作腕142、162を示す概略構成図である。

第16図において、173は基腕上下回動検出部、174は支腕上下回動検出部、175はジョイスティック部である。

第17図は第15図のジョイスティック部172を示す概略構成図である。

第17図において、176は手首部回転検出部、177は手首部上下回動検出部、178は基腕左右回動指令スイッチ、179は手首部左右回動指令スイッチ、180はハンド開閉指令スイッチである。

第18(a)図、第18(b)図は第16図のジョイスティック部175を示す概略構成図である。

第18図において、181は手首部X回動検出部、182は手首部Y回動検出部、183は基腕回転検出部、184は基腕左右回動検出部、185は基腕伸縮指令スイッチ、186は親指開閉指令スイッチ、187は中指開閉指令スイッチ、188は人差指開閉指令スイッチ、189は手首部回転検出部である。

第19図は、第13図、第14図の脚部操作盤143、163を示す概略構成図である。

第19図において、190はロボット装置2の照明装置(図示せず)をオン、オフする照明指令スイッチ、191は通信スタートを指令する通信スタート指令スイッチ、192はロボット装置2の全停止を指令する全停止指令スイッチ、193は左右前進を指令する左右前進変位検出センサ、194は左右後退を指令する左右後

退変位検出センサ、195は上部機器ベースを左右回動させる上部機器ベース左右回動変位検出センサ、196は第3図のエンジン104を起動するエンジン起動指令スイッチ、197は排土板120Cを上下回動させる排土板上下回動指令スイッチ、198は左右の大腕操作腕141、161を固定したり固定解除する大腕操作腕固定解除指令スイッチ、199は左右の小腕操作腕142、162を固定したり固定解除する小腕操作腕固定解除指令スイッチ、200aはロボット装置2のスピーカ18をオン、オフするスピーカ指令スイッチ、200bはロボット装置2のマイク群17をオン、オフするマイク指令スイッチである。

第13図～第18図に示す大腕や小腕の操作腕141、142、161、162を操作したり各スイッチをオン、オフすることにより、ロボット遠隔制御装置1の遠隔用指令装置4や乗車用指令装置8からロボット装置2に各種の制御データ（オン、オフ指令を含む制御データ）が与えられ、ロボット装置2の腕動作が制御される。また、第19図の脚部操作盤143、163の各スイッチをオン、オフすることにより、また各変位検出センサを変位させることにより、オン、オフ指令または変位指令が制御データとしてロボット装置2に与えられ、ロボット装置の走行動作等が制御される。このような操作腕の検出センサやスイッチを第1表、第2表、第3表に示す。

第1表は左右の小腕操作腕142、162を示し、第2表は左右の小腕操作腕142、162と大腕操作腕141、161とを示し、第3表は左右の大腕操作腕141、161と左右のクローラ2bと上部機器ベース2aと排土板120Cとを示す。

第20図は、第15図、第17図に示した左の大腕操作腕141、161を示す模式図である。

第20図において、基腕上下回動検出部171、支腕上下回動検出部172、手首部回転検出部176、手首部上下回動指令スイッチ177、基腕左右回動指令スイッチ178、手首部左右回動指令スイッチ179、ハンド開閉指令スイッチ180は第15図、第17図と同様のものである。

第21図は、第16図、第18図に示した左の小腕操作腕142、162を示す模式図である。

第 2 1 図において、基腕上下回動検出部 1 7 4、支腕上下回動検出部 1 7 5、手首部回転検出部 1 8 0、手首部 X 回動検出部 1 8 1、手首部 Y 回動検出部 1 8 2、基腕配転指令スイッチ 1 8 3、基腕左右回動指令スイッチ 1 8 4、基腕伸縮指令スイッチ 1 8 5、親指開閉指令スイッチ 1 8 6、中指開閉指令スイッチ 1 8 7、人差指開閉指令スイッチ 1 8 8 は第 1 6 図、第 1 8 図と同様のものである。

第 2 2 図は、ロボット装置 2 の大腕（大作業腕） 1 2 0 A を示す模式図である。

第 2 2 図において、2 0 1 は基腕上下回動部、2 0 2 は支腕上下回動部、2 0 3 は手首部左右回動部、2 0 4 は手首部上下回動部、2 0 5 は手首部回転部、2 0 6 はハンド開閉部である。

第 2 3 図はロボット装置 2 の小腕（小作業腕） 1 2 0 B を示す模式図である。

第 2 3 図において、2 1 1 は基腕上下回動部、2 1 2 は基腕伸縮部、2 1 3 は基腕回転部、2 1 4 は支腕上下回動部、2 1 5 は手首部 X 回動部、2 1 6 は手首部 Y 回動部、2 1 7 は手首部回転部、2 1 8 は親指開閉部、2 1 9 は中指開閉部、2 2 0 は人差指開閉部、2 2 1 は基腕左右回動部である。

第 2 4 (a) 図、第 2 4 (b) 図、第 2 4 (c) 図は、第 1 5 図、第 1 7 図の大腕操作腕 1 4 1、1 6 1 や第 1 6 図、第 1 8 図の小腕操作腕 1 4 2、1 6 2 の各検出部の位置を固定するディスクパッドブレーキを示す説明図であり、第 2 4 (b) 図はアクチュエータがオン時を示し、第 2 4 (c) 図はアクチュエータがオフ時を示す。

第 2 4 図において、2 2 2、2 2 3 はフレーム、2 2 4 はアクチュエータ、2 2 5 はスプリング、2 2 6 はアクチュエータ 2 2 4 により紙面上から見て左右に移動する円板部である。

第 2 4 (b) 図に示すように、アクチュエータ 2 2 4 のオン時（励磁時）は円板部 2 2 6 はフレーム 2 2 2 から離れており、ディスクパッドブレーキはオフ（ブレーキが効かない状態）であり、第 2 4 (c) 図に示すように、アクチュエータ 2 2 4 のオフ時（非励磁時）は円板部 2 2 6 はフレーム 2 2 2 に押しつけられており、ディスクパッドブレーキはオン（ブレーキが効いている状態）である。このように、アクチュエータ 2 2 4 をオン、オフすることにより、ディスクパッドブレーキをオフ、オンして、各検出部の位置を固定解除状態にしたり、固定状態にしたりする

。アクチュエータ 224 のオン、オフは第 19 図の固定解除指令スイッチ 198、199 により行われる。

次に、このように構成されたロボット遠隔制御装置 1 とロボット装置 2 の動作について、第 25 図～第 29 図を用いて説明する。第 25 図はロボット遠隔制御装置 1 における送信動作を示すフローチャートであり、第 26 図はロボット遠隔制御装置 1 における受信動作（反力制御）を示すフローチャート、第 27 図はロボット装置 2 における送信動作を示すフローチャート、第 28 図、第 29 図、第 30 図はロボット装置 2 における受信動作を示すフローチャートである。ここで、第 25 図、第 26 図は CPU 31 の動作を示し、第 27 図～第 30 図は CPU 71 の動作を示す。

第 25 図において、まず、第 2 図に示す移動体通信装置 35 からダイヤル接続を行い、PHS ダイヤル接続完了信号が移動体通信カード 36、インタフェース部 32a を介して CPU 31 へ通知されると、CPU 31 は制御可能と判定し、制御可能であることを表示装置部 5 に表示する（S1）。次に、CPU 31 は、遠隔用指令装置 4 からの制御データ（回転角度や、回動角度、指令スイッチのオン・オフを含む制御データ）を入力し（S2）、それらの制御データをフォーマット化して移動体通信装置 35 へ出力する（S3）。ステップ S2、S3 の動作は、全ての制御データの出力完了まで繰り返される（S4）。

次に、第 26 図を用いて、ロボット遠隔制御装置 1 における受信動作を説明する。

第 26 図において、第 2 図に示す CPU 31 は、移動体受信通信装置 35 からの受信データを読み取り（S11）、その受信データに基づいて、遠隔用指令装置 4 の操作腕 141、142 の反力制御を行う（S12）。

次に、第 27 図を用いて、ロボット装置 2 における送信動作を説明する。

第 27 図において、第 3 図に示す CPU 71 は、センサ群 109 からのセンサ信号を入力し（S21）、そのセンサ信号をフォーマット化したセンサデータとして移動体通信装置 75 へ出力する（S22）。ステップ S21、S22 の動作は全てのセンサ信号の処理が完了するまで行われる（S23）。

次に、第 28 図～第 30 図を用いて、ロボット装置 2 における受信動作を説明す

る。

第28図において、まず、第3図に示すCPU71は、移動体通信装置75からの受信データを各種制御データとして読み取り（S31）、作業腕制御（S32）と走行制御（S33）とを行う（S33）。

第29図を用いて、ステップS32の作業腕制御について説明する。

第29図において、まず、第3図に示すCPU71は、遠隔制御か否かを判定し（S41）、遠隔制御と判定した場合、PHSにより制御データを受信する（S42）。次に、CPU71は、動作禁止の有無について判定し（S43）、位置指示の有無について判定する（S44）。動作禁止が有る場合または位置指示がない場合には処理を終了する。動作禁止が無く、位置指示がある場合は、次に、偏差量が正か負かを判定する（S45）。偏差量が正の場合にはCPU71は、電動機用ドライバユニット93や油圧サーボ弁ユニット94に対して、正（モータ正転、シリンダ正方向移動）を指示し（S46）、負の場合には逆（モータ逆転、シリンダ負方向移動）を指示する（S47）。次に、速度指示の有無を判定し（S48）、速度指示が有る場合には偏差量に応じた速度を指示する（S49）。

ステップS41で遠隔制御でないと判定した場合は、CPU71は、乗車用指令装置8を起動し（S50）、動作禁止の有無について判定し（S51）、位置指示の有無について判定する（S52）。動作禁止が有る場合または位置指示がない場合には処理を終了する。動作禁止が無く、位置指示がある場合は、次に、偏差量が正か負かを判定する（S53）。偏差量が正の場合にはCPU71は、電動機用ドライバユニット93や油圧サーボ弁ユニット94に対して、正（モータ正転、シリンダ正方向移動）を指示し（S54）、負の場合には逆（モータ逆転、シリンダ負方向移動）を指示する（S55）。次に、速度指示の有無を判定し（S56）、速度指示が有る場合には偏差量に応じた速度を指示する（S57）。

第30図を用いて、第28図に示すステップS33の走行制御について説明する。

第30図において、まず、第2図に示すCPU71は、遠隔制御か否かを判定し（S61）、遠隔制御と判定した場合、PHSにより制御データを受信する（S62）。次に、CPU71は、走行禁止の有無について判定し（S63）、走行指示

の有無について判定する（S 6 4）。走行禁止が有る場合にはその旨を報知して処理を終了し（S 7 0）、走行指示がない場合には直ちに処理を終了する。走行禁止が無く、走行指示がある場合は、次に、前進か否かを判定する（S 6 5）。前進の場合にはCPU 7 1は、電動機用ドライバユニット 9 3や油圧サーボ弁ユニット 9 4に対して、前進を指示し（S 6 6）、前進でない場合には後退を指示する（S 6 7）。次に、速度指示の有無を判定し（S 6 8）、速度指示が有る場合には指示速度を出力する（S 6 9）。

ステップS 6 1で遠隔制御でないと判定した場合は、CPU 7 1は、第1図、第3図に示す乗車用指令装置 8を起動し（S 7 1）、走行禁止の有無について判定し（S 7 2）、走行指示の有無について判定する（S 7 3）。走行禁止が有る場合にはその旨を報知して処理を終了し（S 7 9）、走行指示がない場合には直ちに処理を終了する。走行禁止が無く、走行指示がある場合は、次に、前進か否かを判定する（S 7 4）。前進の場合にはCPU 7 1は、電動機用ドライバユニット 9 3や油圧サーボ弁ユニット 9 4に対して、前進を指示し（S 7 5）、前進でない場合には後退を指示する（S 7 6）。次に、速度指示の有無を判定し（S 7 7）、速度指示が有る場合には指示速度を出力する（S 7 8）。

以上のように本実施の形態によれば、ロボット遠隔制御装置 1は、ロボット装置 2の制御データを発生する遠隔用指令装置 4と、制御データを入力して処理する第1のコンピュータ装置 3 0と、制御データを公衆回線網 2 0に接続された基地局 1 9へ送信する第1の移動体通信装置 3 5とを有し、ロボット装置 2は、公衆回線網 2 0に接続された基地局 2 1から送信されてくる制御データを受信する第2の移動体通信装置 7 5と、制御データを処理して機構部 1 0を制御する第2のコンピュータ装置 7 0とを有し、機構部 1 0は、第2のコンピュータ装置 7 0から制御される1乃至2の大作業腕 1 2 0 Aと1乃至2の小作業腕 1 2 0 Bと走行系とを有し、第2のコンピュータ装置 7 0は、ロボット装置 2の制御データに基づいて、1乃至2の大作業腕 1 2 0 Aと1乃至2の小作業腕 1 2 0 Bと走行系とを制御することにより、ロボット遠隔制御装置 1からの制御データは第1の移動体通信装置 3 5を介して伝送されるので、被制御体としてのロボット装置 2が少なくとも日本のいずれの地に配置されていても、そのロボット装置 2を制御することができると共に、ロボ

ット装置 2 は 1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A と 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B とを有するので、1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A に重量物撤去動作を行わせ、1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B に器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を行わせることができるという有利な効果が得られる。

また、1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A および 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B はそれぞれ、基腕 1 2 1、1 2 5 と支腕 1 2 2、1 2 8 と手首部（手首部）1 2 3、1 2 9 と指部 1 2 4、1 3 0 とを有することにより、1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A と 1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A の内側に配置された 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B を有するので、外側に配置された大作業腕 1 2 0 A には重量物撤去動作等の力強い動作を行わせ、内側に配置された 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B には強い力を必要としない器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を確実に行わせることができる。

さらに、1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A と走行系とは油圧により駆動され、1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B は電力により駆動されることにより、油圧駆動の大作業腕 1 2 0 A には重量物撤去動作等の力強い動作を確実に行わせ、電力駆動の 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B には高精度の器用な動作を行わせることができるので、迅速な救助活動を高精度でかつ確実に行わせることができる。

さらに、走行系は油圧により駆動されるクローラ 2 b であることにより、ロボット装置 2 は、でこぼこ道や急傾斜地などの走行困難な地形であっても、容易かつ高速に移動することができる。

さらに、ロボット装置 2 は、走行系により駆動される走行台と、走行台上の車室とを有し、1 乃至 2 の大作業腕 1 2 0 A と 1 乃至 2 の小作業腕 1 2 0 B と走行系とを制御する乗車用指令装置 8 を車室内に備えたことにより、遠隔地のみならず、搭乗可能な車室という近傍の場所においてもロボット装置を容易に制御することができる。

さらに、機構部 1 0 は、対象物を撮像して画像信号に変換する複数のカメラ 1 3 1 ～ 1 3 8 と、周囲の発生音を音声信号に変換する複数のマイクとを有し、第 2 のコンピュータ装置 7 0 は、画像信号と音声信号とを第 2 の移動体通信装置 7 5 を介して送信し、ロボット遠隔制御装置 1 は、第 2 の移動体通信装置 7 5 からの送信信号を受信して、画像信号をモニタ 1 2 に表示し、音声信号をスピーカ 1 4 から音と

して送出することにより、遠隔地であっても、ロボット装置 2 の状態を画像と音声で知ることができるので、正確かつ迅速にロボット装置を制御することができる。

さらに、遠隔用指令装置 4 は、回転回動自在の操作腕 1 4 1、1 4 2 と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置 2 の制御データを生成することにより、操作腕 1 4 1、1 4 2 を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置の制御データを生成することができるので、容易にロボット装置 2 を制御することができる。

さらに、乗車用指令装置 8 は、回転回動自在の操作腕 1 6 1、1 6 2 と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置 2 の制御データを生成することにより、操作腕 1 6 1、1 6 2 を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置 2 の制御データを生成することができるので、容易にロボット装置 2 を制御することができる。

さらに、回転回動自在の操作腕 1 4 1、1 4 2、1 6 1、1 6 2 は、アクチュエータ 2 2 4 により駆動される円板部 2 2 6 を有するディスクパッドブレーキ等の固定機構により、固定状態または固定解除状態になることにより、大腕や小腕の操作腕 1 4 1、1 4 2、1 6 1、1 6 2 を容易に固定状態または固定解除状態にすることができるので、ロボット装置制御のための操作が容易となる。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明の請求の範囲第 1 項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、ロボットを遠隔制御するロボット遠隔制御装置と遠隔制御装置からのデータに基づいて制御されるロボット装置とを有するロボット遠隔制御システムであって、ロボット遠隔制御装置は、ロボット装置の制御データを発生する遠隔用指令装置と、制御データを入力して処理する第 1 のコンピュータ装置と、制御データを公衆回線網に接続された基地局へ送信する第 1 の移動体通信装置とを有し、ロボ

ット装置は、公衆回線網に接続された基地局から送信されてくる制御データを受信する第2の移動体通信装置と、制御データを処理して機構部を制御する第2のコンピュータ装置とを有し、機構部は、第2のコンピュータ装置から制御される1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを有し、第2のコンピュータ装置は、ロボット装置の制御データに基づいて、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御することにより、ロボット遠隔制御装置からの制御データは第1の移動体通信装置を介して伝送されるので、被制御体としてのロボット装置が少なくとも日本のいずれの地に配置されていても、そのロボット装置を制御することができると共に、ロボット装置は1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕とを有するので、1乃至2の大作業腕に重量物撤去動作を行わせ、1乃至2の小作業腕に器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を行わせることができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第2項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、1乃至2の大作業腕および1乃至2の小作業腕はそれぞれ、基腕と支腕と手首部と指部とを有することにより、1乃至2の大作業腕と1乃至2の大作業腕の内側に配置された1乃至2の小作業腕を有するので、外側に配置された大作業腕には重量物撤去動作等の力強い動作を行わせ、内側に配置された1乃至2の小作業腕には強い力を必要としない器用な動作を行わせることができ、迅速な救助活動を確実に行わせることができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第3項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項または第2項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、1乃至2の大作業腕と走行系とは油圧により駆動され、1乃至2の小作業腕は電動力により駆動されることにより、油圧駆動の大作業腕には重量物撤去動作等の力強い動作を確実に行わせ、電動力駆動の1乃至2の小作業腕には高精度の器用な動作を行わせることができるので、迅速な救助活動を高精度でかつ確実に行わせることができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第4項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、走行系は

油圧により駆動されるクローラであることにより、ロボット装置は、でこぼこ道や急傾斜地などの走行困難な地形であっても、容易かつ高速に移動することができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第5項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、ロボット装置は、走行系により駆動される走行台と、走行台上の車室とを有し、1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを制御する乗車用指令装置を車室内に備えたことにより、遠隔地のみならず、搭乗可能な車室という近傍の場所においてもロボット装置を容易に制御することができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第6項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、機構部は、対象物を撮像して画像信号に変換する複数のカメラと、周囲の発生音を音声信号に変換する複数のマイクとを有し、第2のコンピュータ装置は、画像信号と音声信号とを第2の移動体通信装置を介して送信し、ロボット遠隔制御装置は、第2の移動体通信装置からの送信信号を受信して、画像信号をモニタに表示し、音声信号をスピーカから音として送出することにより、遠隔地であっても、ロボット装置の状態を画像と音声で知ることができるので、正確かつ迅速にロボット装置を制御することができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第7項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、遠隔用指令装置は、回転回動自在の操作腕と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置の制御データを生成することにより、操作腕を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置の制御データを生成することができるので、容易にロボット装置を制御することができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第8項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第5項乃至第7項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、乗車用指

令装置は、回転回動自在の操作腕と、操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、複数のセンサーで検出した回転回動の値および複数の指令スイッチのオン・オフに基づいてロボット装置の制御データを生成することにより、操作腕を操作したり、指令スイッチをオン・オフすれば、複数のセンサーと複数の指令スイッチとにより、ロボット装置の制御データを生成することができるので、容易にロボット装置を制御することができるという有利な効果が得られる。

請求の範囲第 9 項に記載のロボット遠隔制御システムによれば、請求の範囲第 7 項または第 8 項に記載のロボット遠隔制御システムにおいて、回転回動自在の操作腕は、アクチュエータにより駆動される円板部を有するディスクパッドブレーキ等の固定機構により、固定状態または固定解除状態になることにより、大腕や小腕の操作腕を容易に固定状態または固定解除状態にすることができるので、ロボット装置制御のための操作が容易となるという有利な効果が得られる。

第 1 表

右小アーム	基腕	左右回動	変位検出センサ
左小アーム	基腕	左右回動	変位検出センサ
右小アーム	基腕	上下回動	変位検出センサ
左小アーム	基腕	上下回動	変位検出センサ
右小アーム	基腕	伸縮	変位検出センサ
左小アーム	基腕	伸縮	変位検出センサ
右小アーム	基腕	回転	変位検出センサ
左小アーム	基腕	回転	変位検出センサ
右小アーム	支腕	回動	変位検出センサ
左小アーム	支腕	回動	変位検出センサ
右小アーム	ハンドベース	X回動	変位検出センサ
左小アーム	ハンドベース	X回動	変位検出センサ
右小アーム	ハンドベース	Y回動	変位検出センサ
左小アーム	ハンドベース	Y回動	変位検出センサ
右小アーム	ハンドベース	回転	変位検出センサ
左小アーム	ハンドベース	回転	変位検出センサ
右小アーム	親指	開閉	変位検出センサ
左小アーム	親指	開閉	変位検出センサ
右小アーム	人差指	開閉	変位検出センサ
左小アーム	人差指	開閉	変位検出センサ

第2表

右小アーム	中指	開閉	変位検出センサ
左小アーム	中指	開閉	変位検出センサ
右小アーム	カメラ架台	X動作	変位検出センサ
左小アーム	カメラ架台	X動作	変位検出センサ
右小アーム	カメラ架台	Y動作	変位検出センサ
左小アーム	カメラ架台	Y動作	変位検出センサ
右大アーム	カメラ架台	X動作	変位検出センサ
左大アーム	カメラ架台	X動作	変位検出センサ
右大アーム	カメラ架台	Y動作	変位検出センサ
左大アーム	カメラ架台	Y動作	変位検出センサ
右大アーム	基腕	左右回動	変位検出センサ
左大アーム	基腕	左右回動	変位検出センサ
右大アーム	基腕	上下回動	変位検出センサ
左大アーム	基腕	上下回動	変位検出センサ
右大アーム	支腕	上下回動	変位検出センサ
左大アーム	支腕	上下回動	変位検出センサ
右大アーム	ハンドベース	左右回動	変位検出センサ
左大アーム	ハンドベース	左右回動	変位検出センサ
右大アーム	ハンドベース	上下回動	変位検出センサ
左大アーム	ハンドベース	上下回動	変位検出センサ

第3表

右大アーム	ハンドベース	回転	変位検出センサ
左大アーム	ハンドベース	回転	変位検出センサ
右大アーム	ハンド	開閉	変位検出センサ
左大アーム	ハンド	開閉	変位検出センサ
右クローラ		駆動	変位検出センサ
左クローラ		駆動	変位検出センサ
上部機器ベース		左右回動	変位検出センサ
排土板		上下	変位検出センサ

請求の範囲

1. ロボットを遠隔制御するロボット遠隔制御装置と、前記ロボット遠隔制御装置からのデータに基づいて制御されるロボット装置とを有するロボット遠隔制御システムであって、

前記ロボット遠隔制御装置は、前記ロボット装置の制御データを発生する遠隔用指令装置と、前記制御データを入力して処理する第1のコンピュータ装置と、前記制御データを公衆回線網に接続された基地局へ送信する第1の移動体通信装置とを有し、

前記ロボット装置は、公衆回線網に接続された基地局から送信されてくる前記制御データを受信する第2の移動体通信装置と、前記制御データを処理して機構部を制御する第2のコンピュータ装置とを有し、前記機構部は、前記第2のコンピュータ装置から制御される1乃至2の大作業腕と1乃至2の小作業腕と走行系とを有し、前記第2のコンピュータ装置は、前記ロボット装置の制御データに基づいて、前記1乃至2の大作業腕と前記1乃至2の小作業腕と前記走行系とを制御することを特徴とするロボット遠隔制御システム。

2. 前記1乃至2の大作業腕および前記1乃至2の小作業腕はそれぞれ、基腕と支腕と手首部と指部とを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のロボット遠隔制御システム。

3. 前記1乃至2の大作業腕と前記走行系とは油圧により駆動され、前記1乃至2の小作業腕は電動力により駆動されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載のロボット遠隔制御システム。

4. 前記走行系は油圧により駆動されるクローラであることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システム。

5. 前記ロボット装置は、前記走行系により駆動される走行台と、前記走行台上の車室とを有し、前記1乃至2の大作業腕と前記1乃至2の小作業腕と前記走行系とを制御する乗車用指令装置を前記車室内に備えたことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1に記載のロボット遠隔制御システム。

6. 前記機構部は、対象物を撮像して画像信号に変換する複数のカメラと、周囲の発生音を音声信号に変換する複数のマイクとを有し、前記第2のコンピュータ装置は、前記画像信号と前記音声信号とを前記第2の移動体通信装置を介して送信し、前記ロ

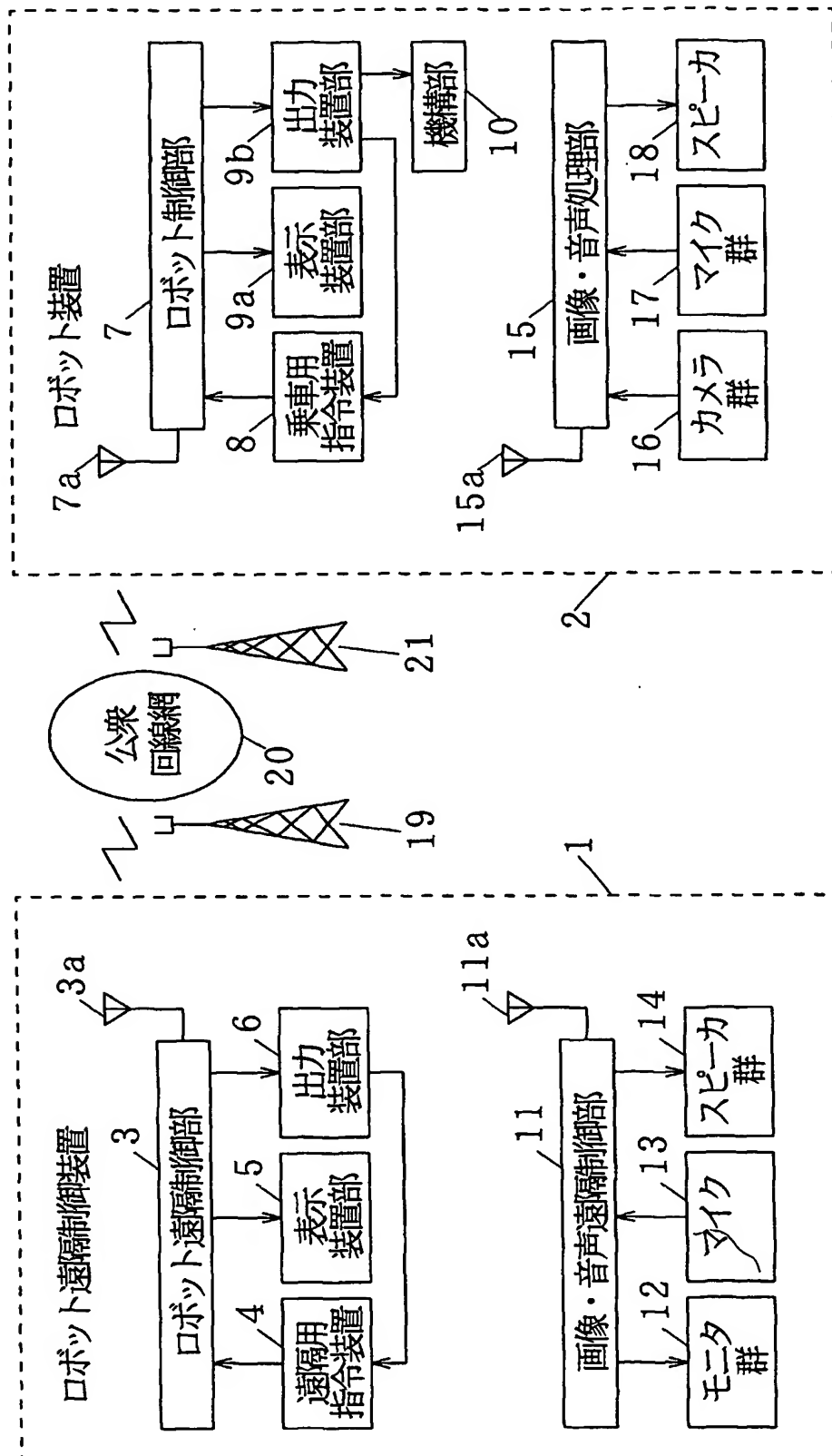
ロボット遠隔制御装置は、前記第 2 の移動体通信装置からの送信信号を受信して、前記画像信号をモニタに表示し、前記音声信号をスピーカから音として送出することを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システム。

7. 前記遠隔用指令装置は、回転回動自在の操作腕と、前記操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、前記複数のセンサーで検出した前記回転回動の値および前記複数の指令スイッチのオン・オフに基づいて前記ロボット装置の制御データを生成することを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 6 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システム。

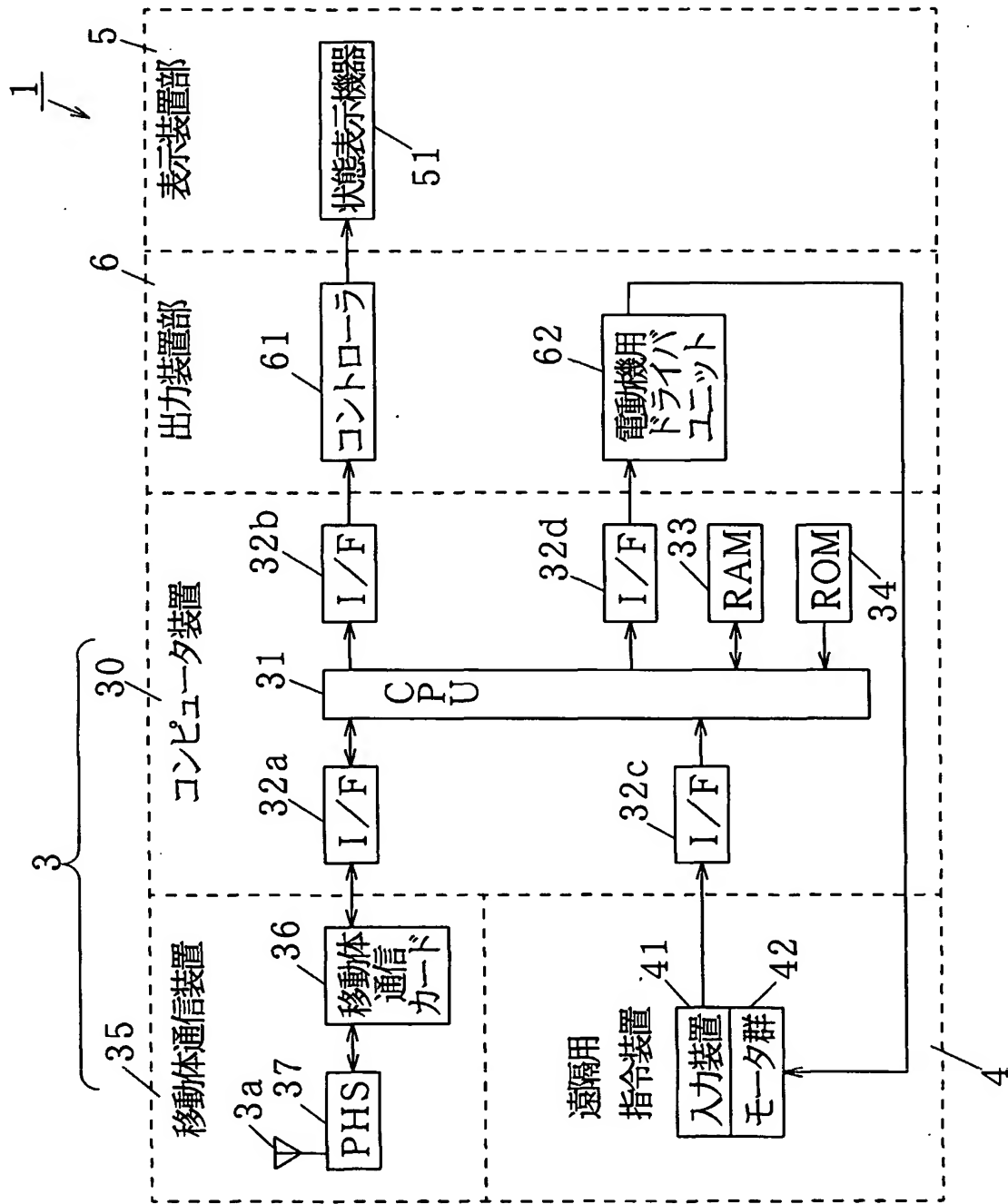
8. 前記乗車用指令装置は、回転回動自在の操作腕と、前記操作腕に配設された複数のセンサーと、オン・オフ指令を行う複数の指令スイッチとを備え、前記複数のセンサーで検出した前記回転回動の値および前記複数の指令スイッチのオン・オフに基づいて前記ロボット装置の制御データを生成することを特徴とする請求の範囲第 5 項乃至第 7 項のいずれか 1 に記載のロボット遠隔制御システム。

9. 前記回転回動自在の操作腕は、アクチュエータにより駆動される円板部を有するディスクパッドブレーキ等の固定機構により、固定状態または固定解除状態になることを特徴とする請求の範囲第 7 項または第 8 項に記載のロボット遠隔制御システム。

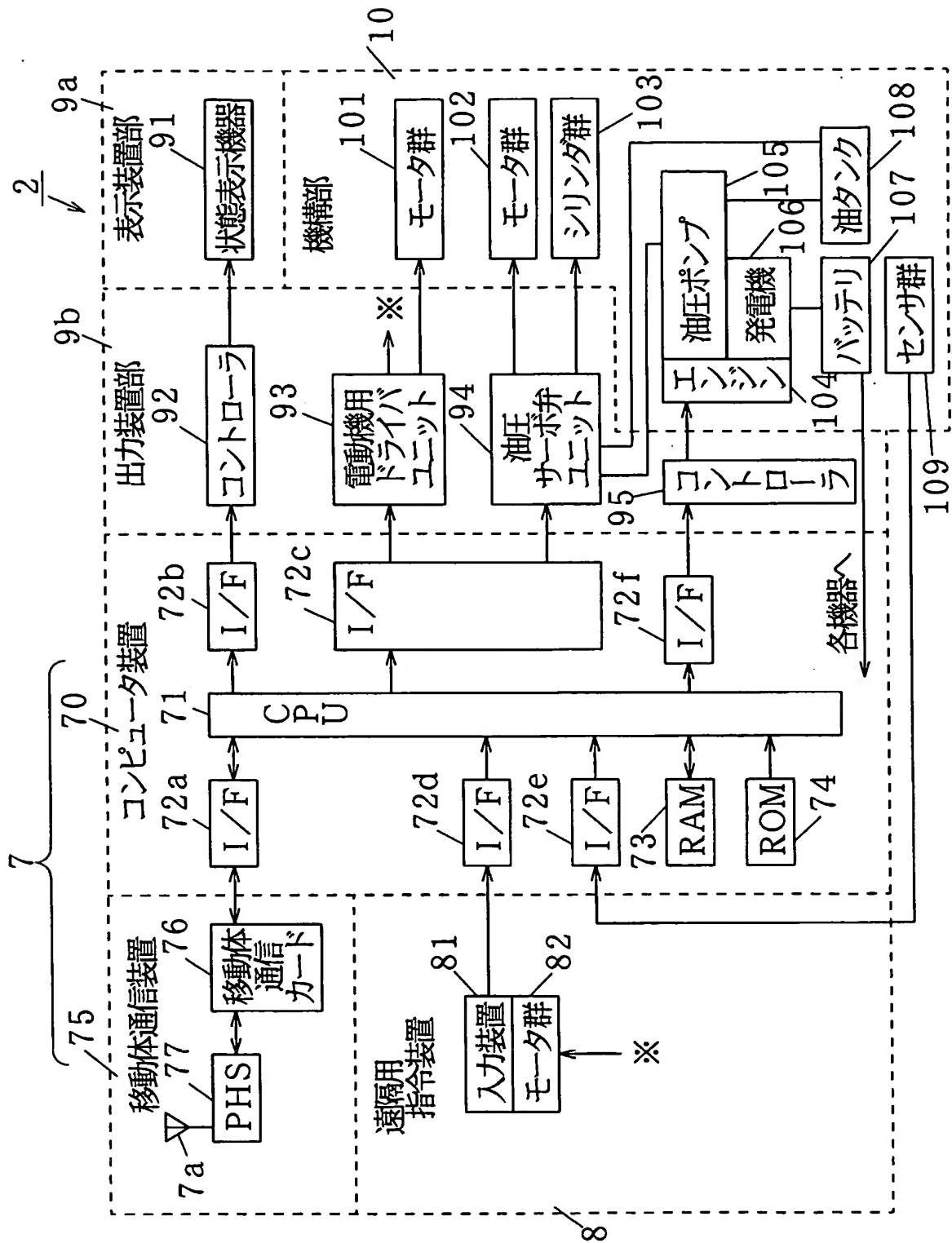
第1図



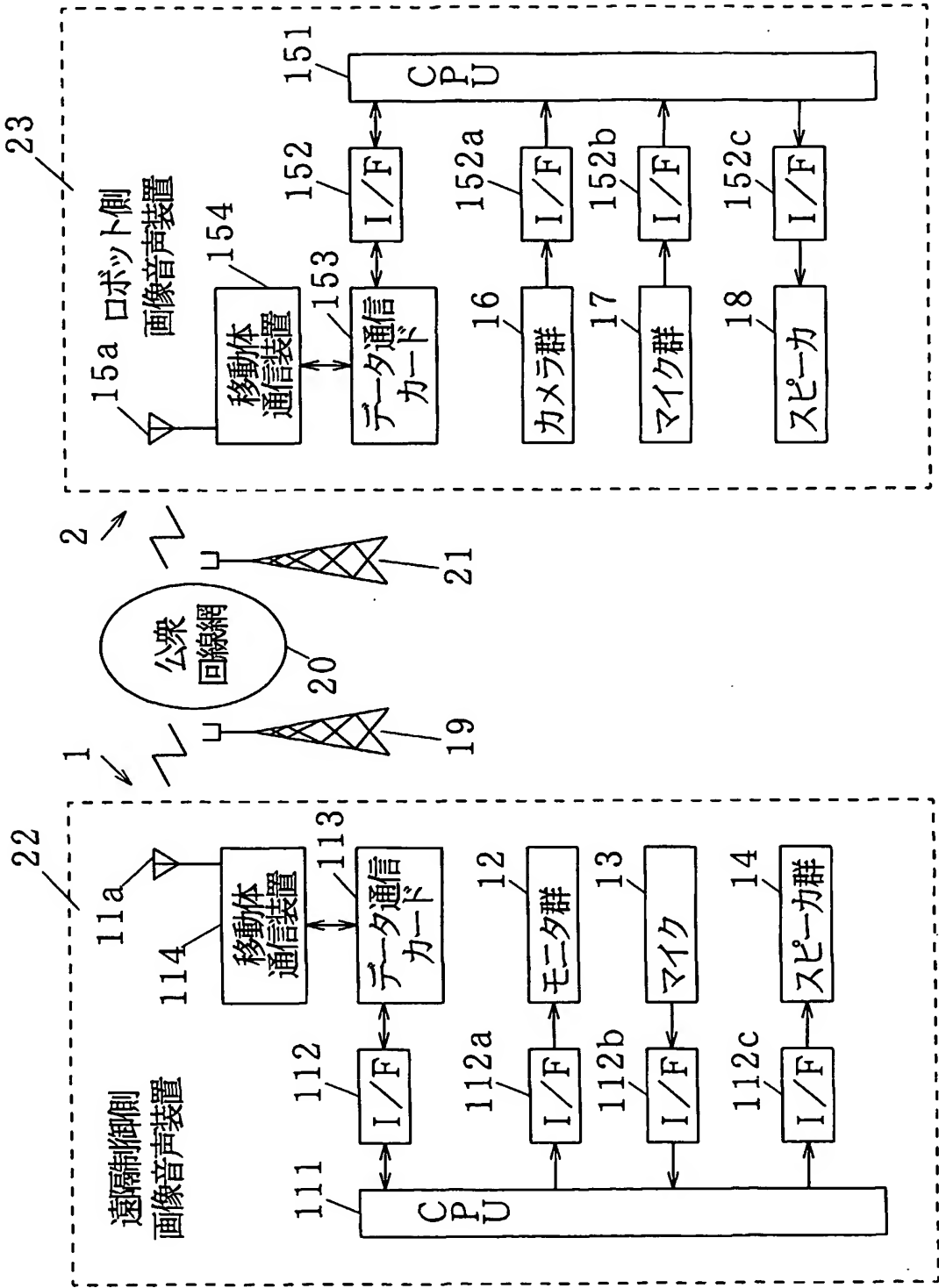
第 2 図



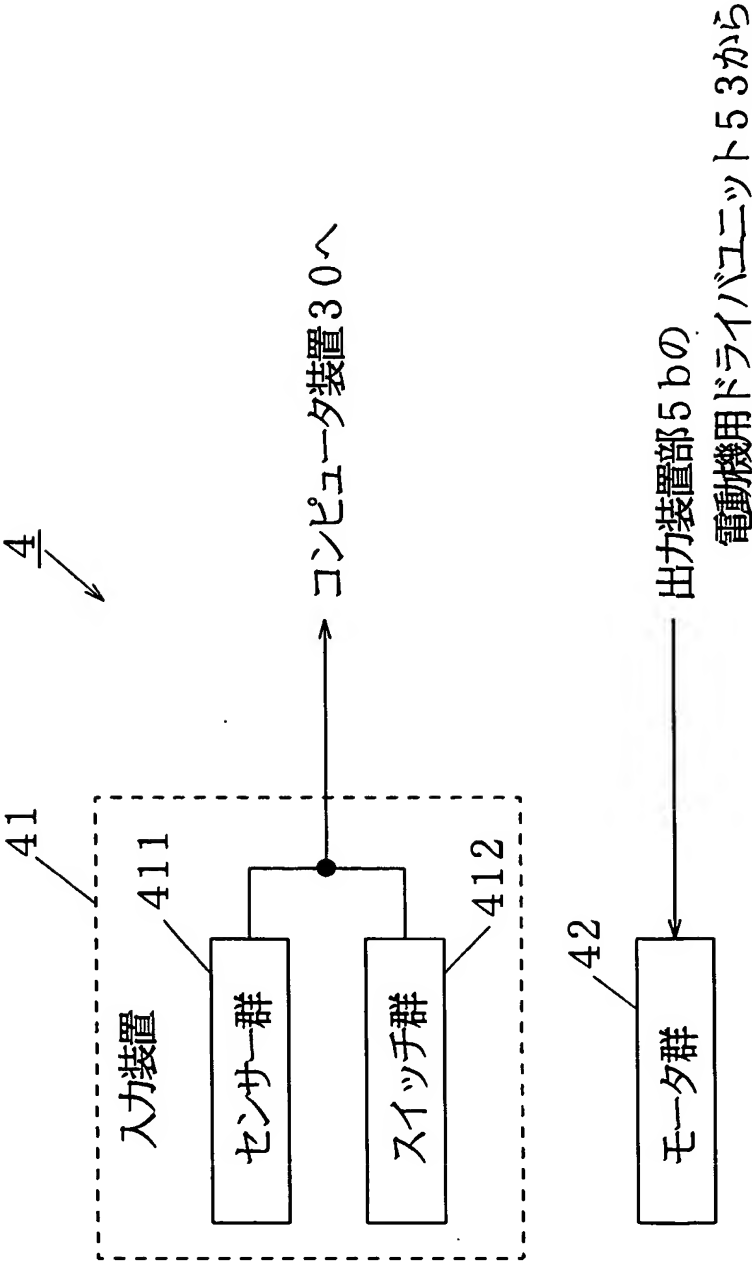
第3図



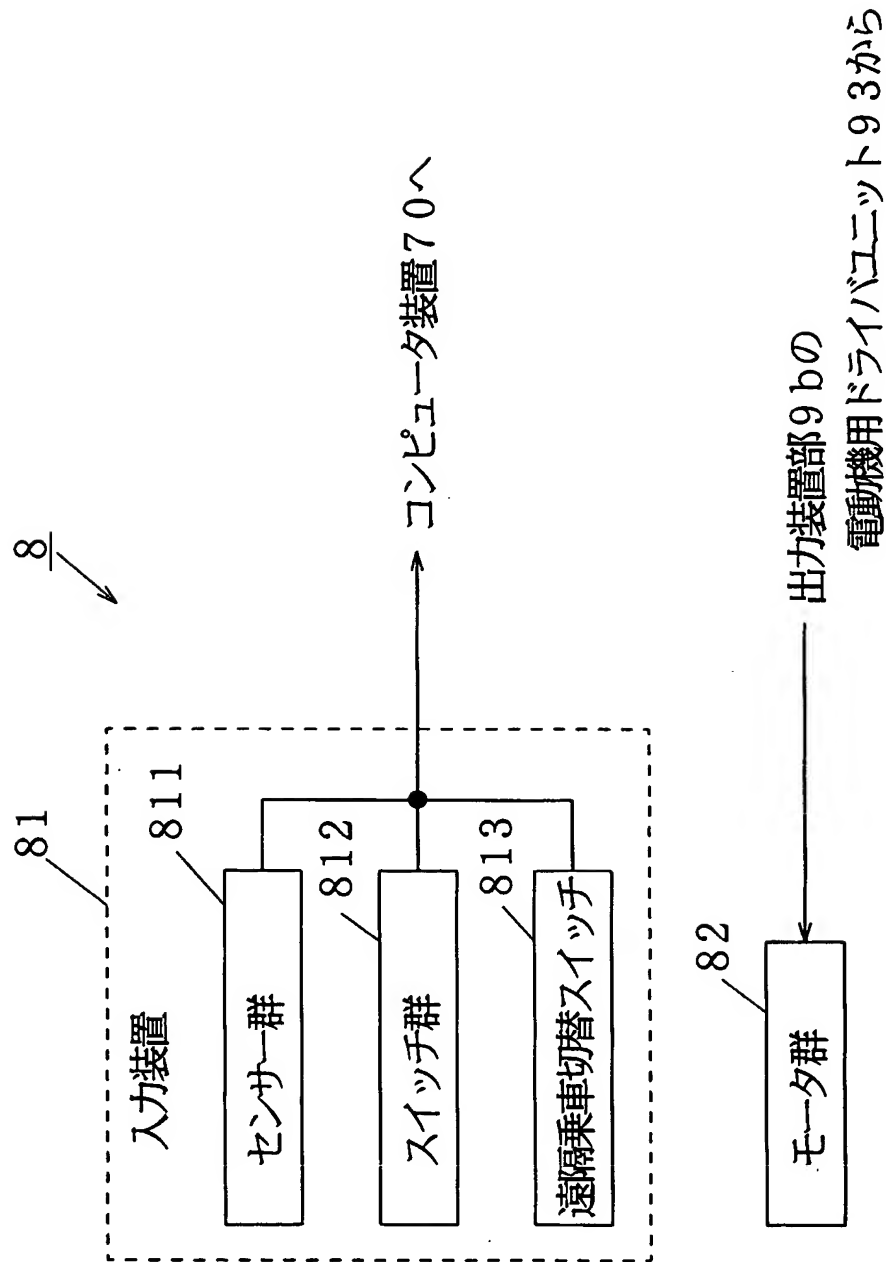
第 4 図



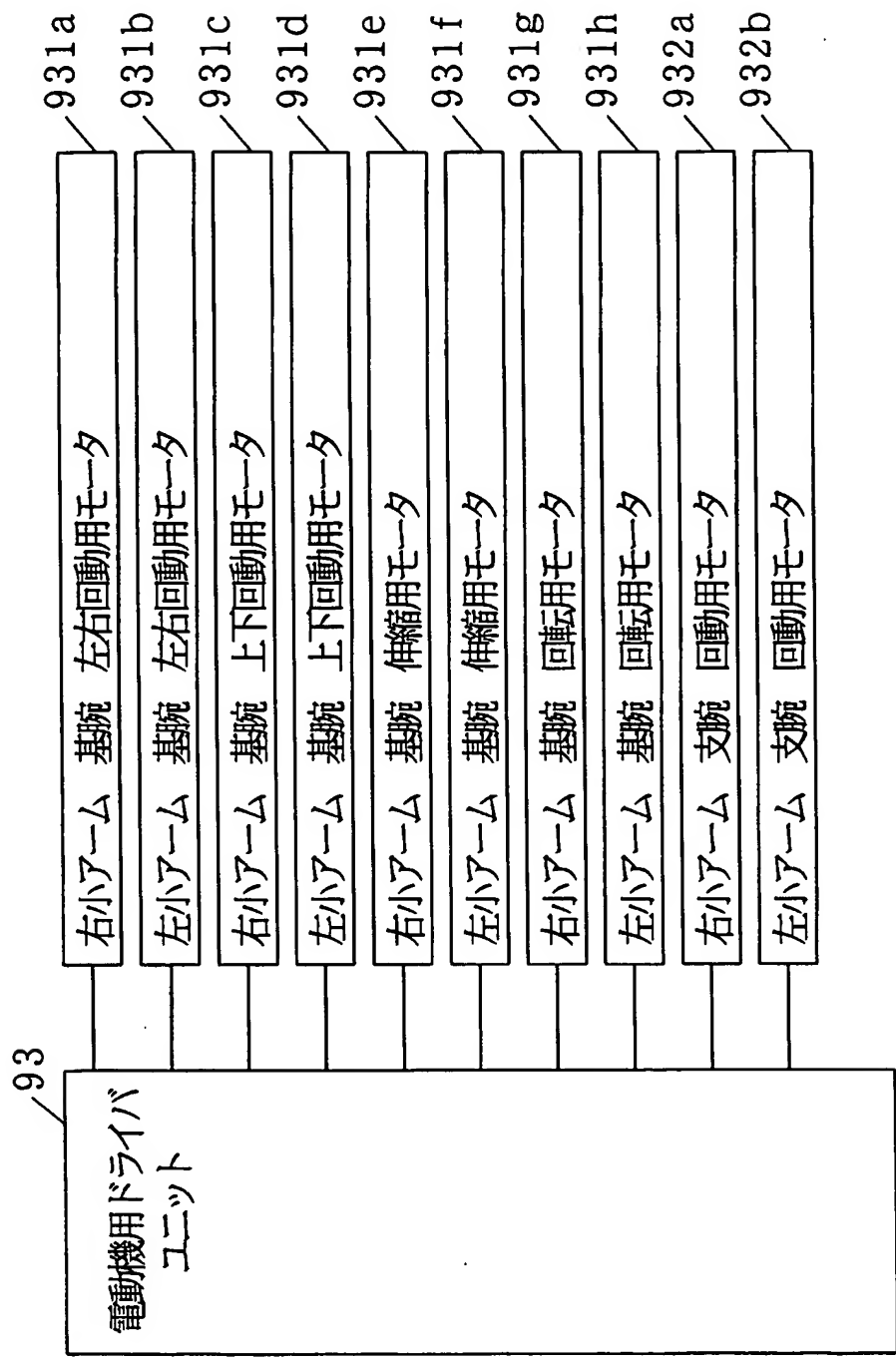
第 5 図



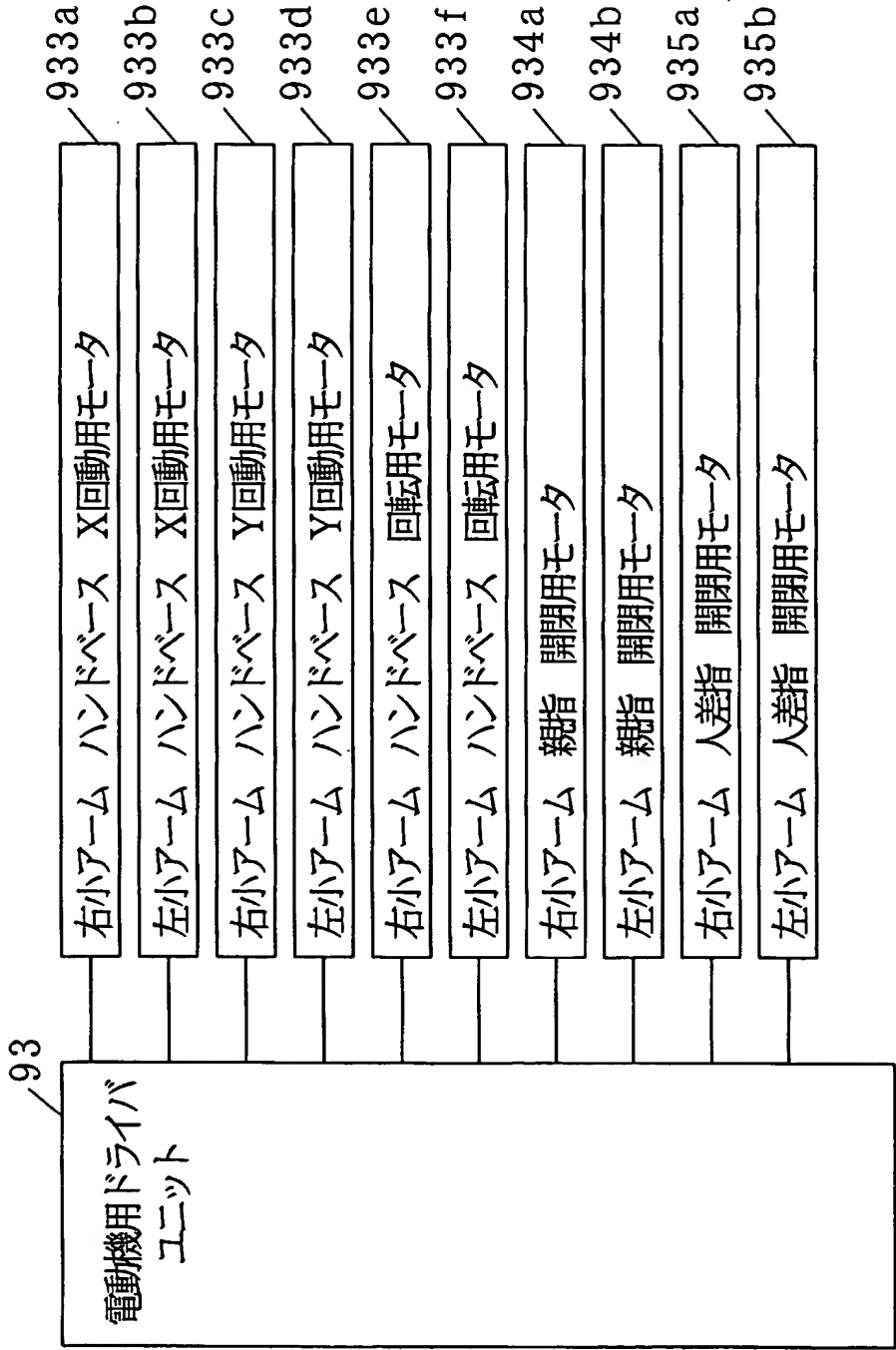
第 6 図



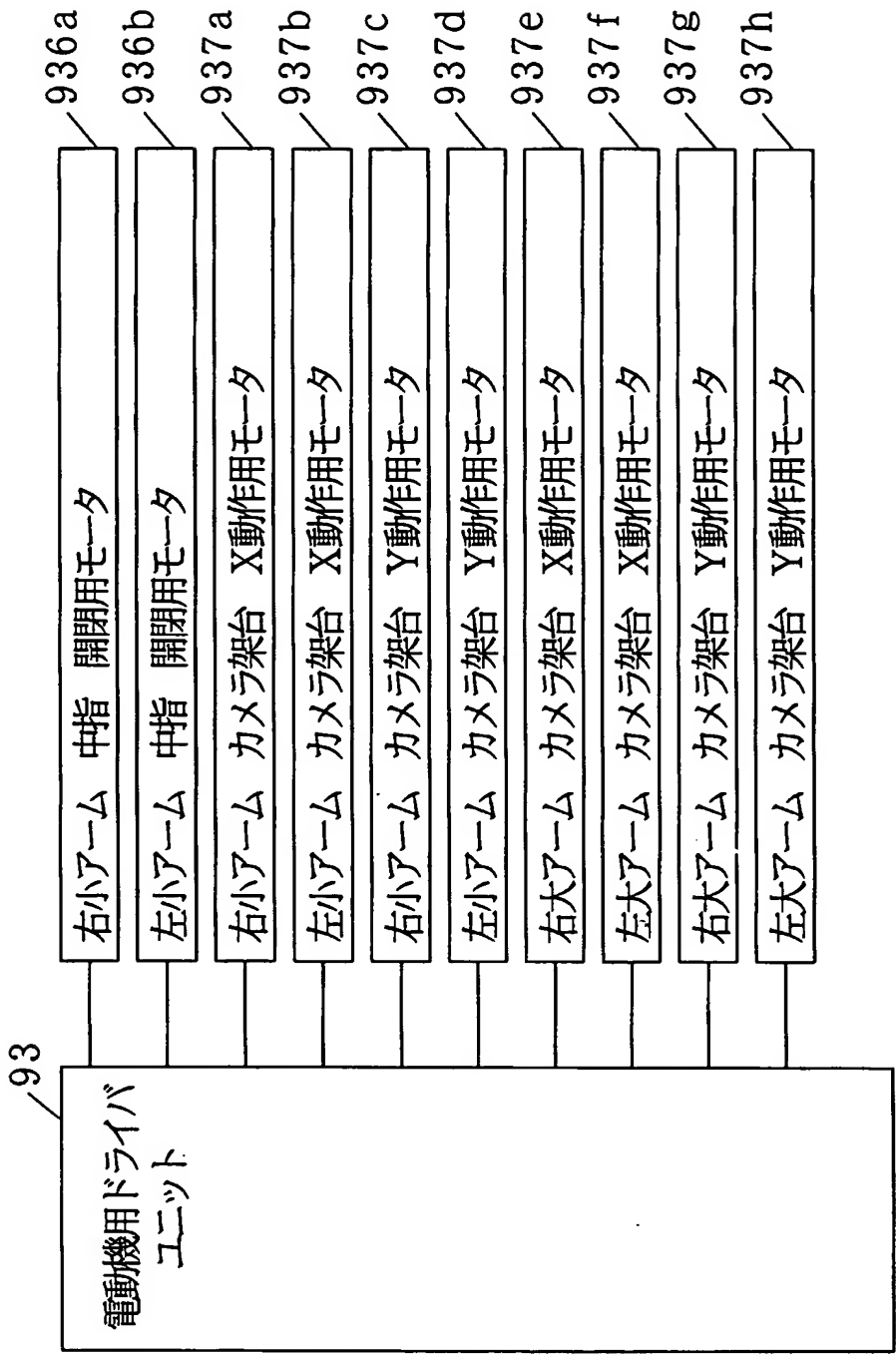
第 7 図



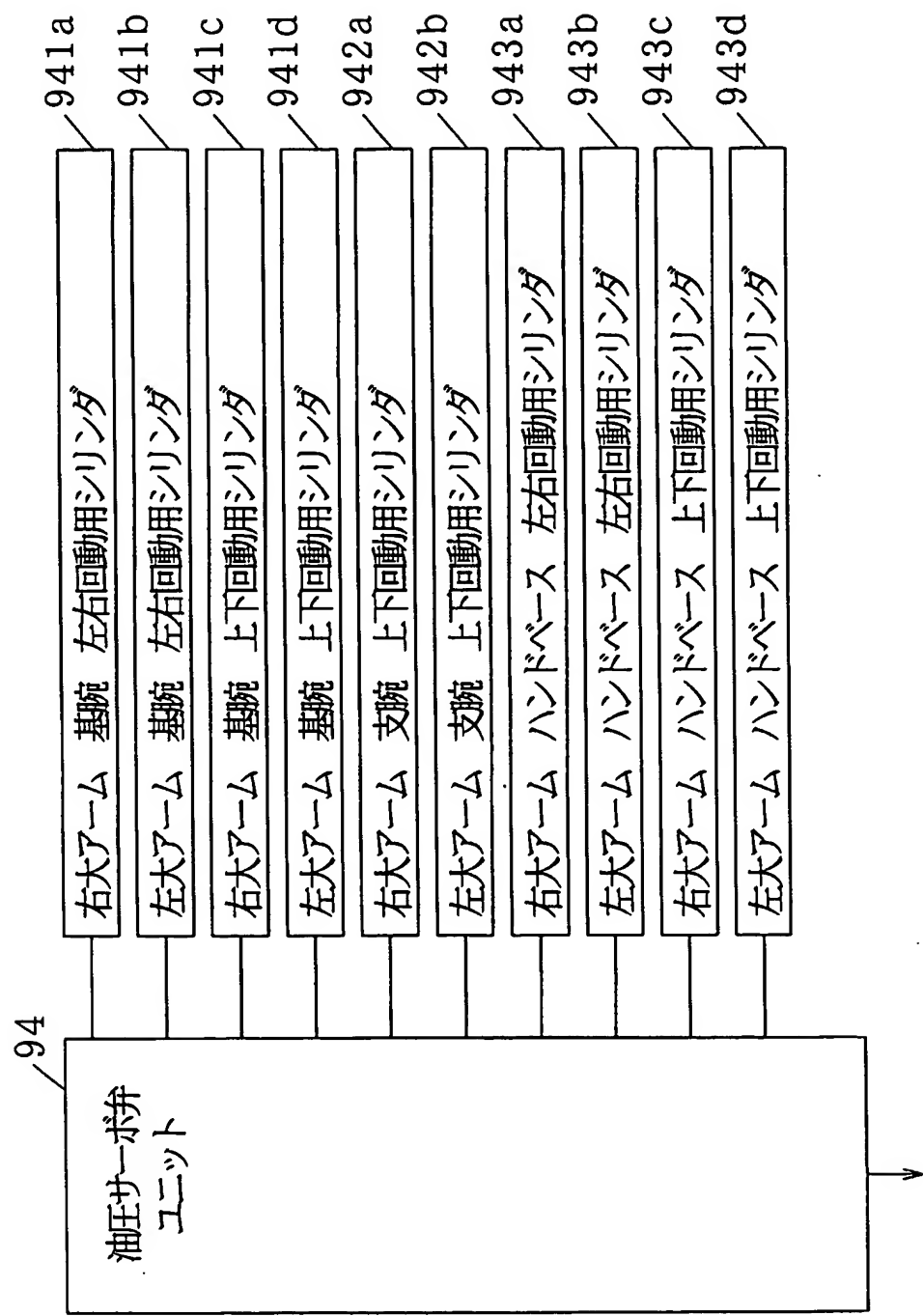
第 8 図



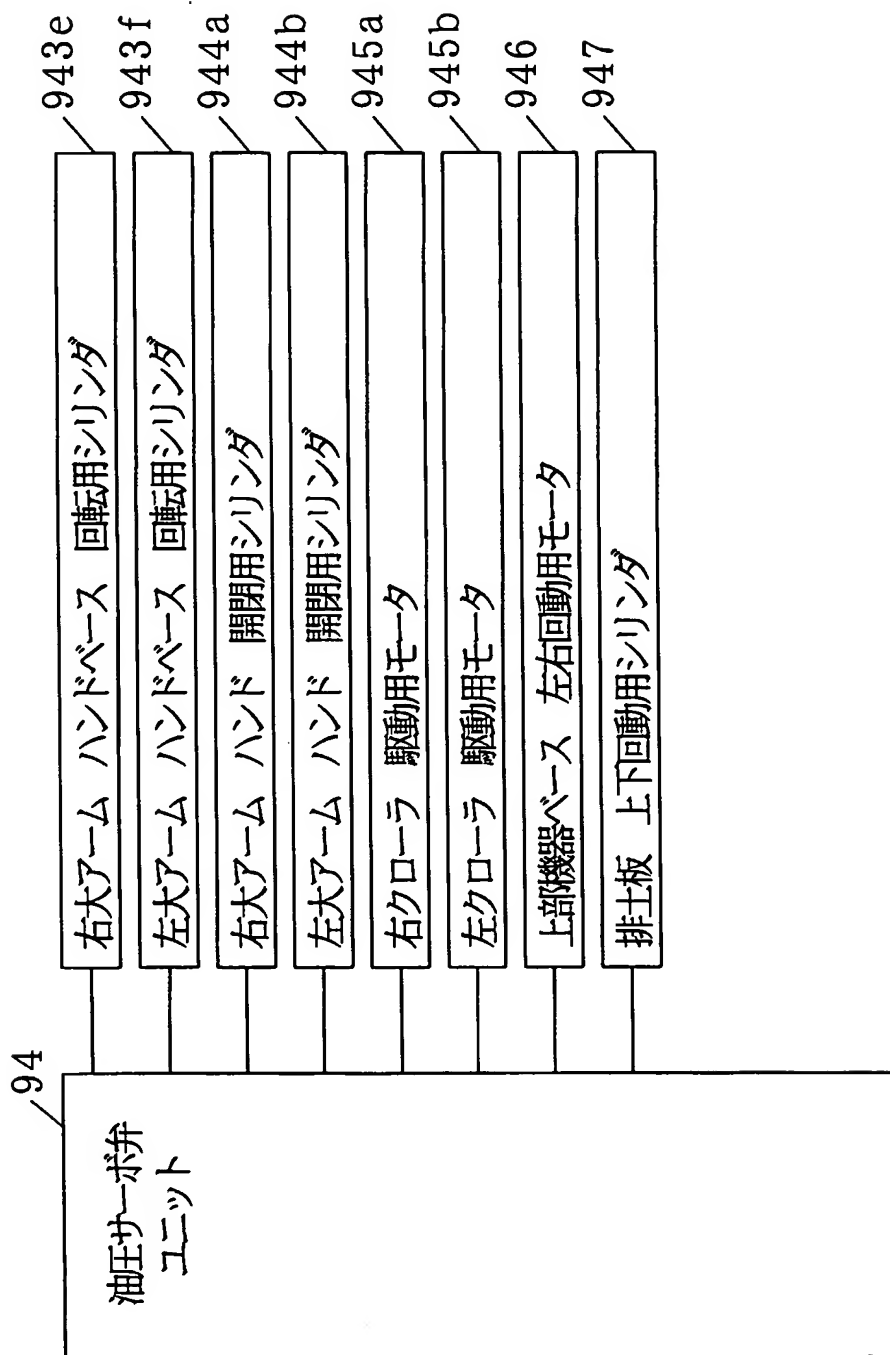
第 9 図



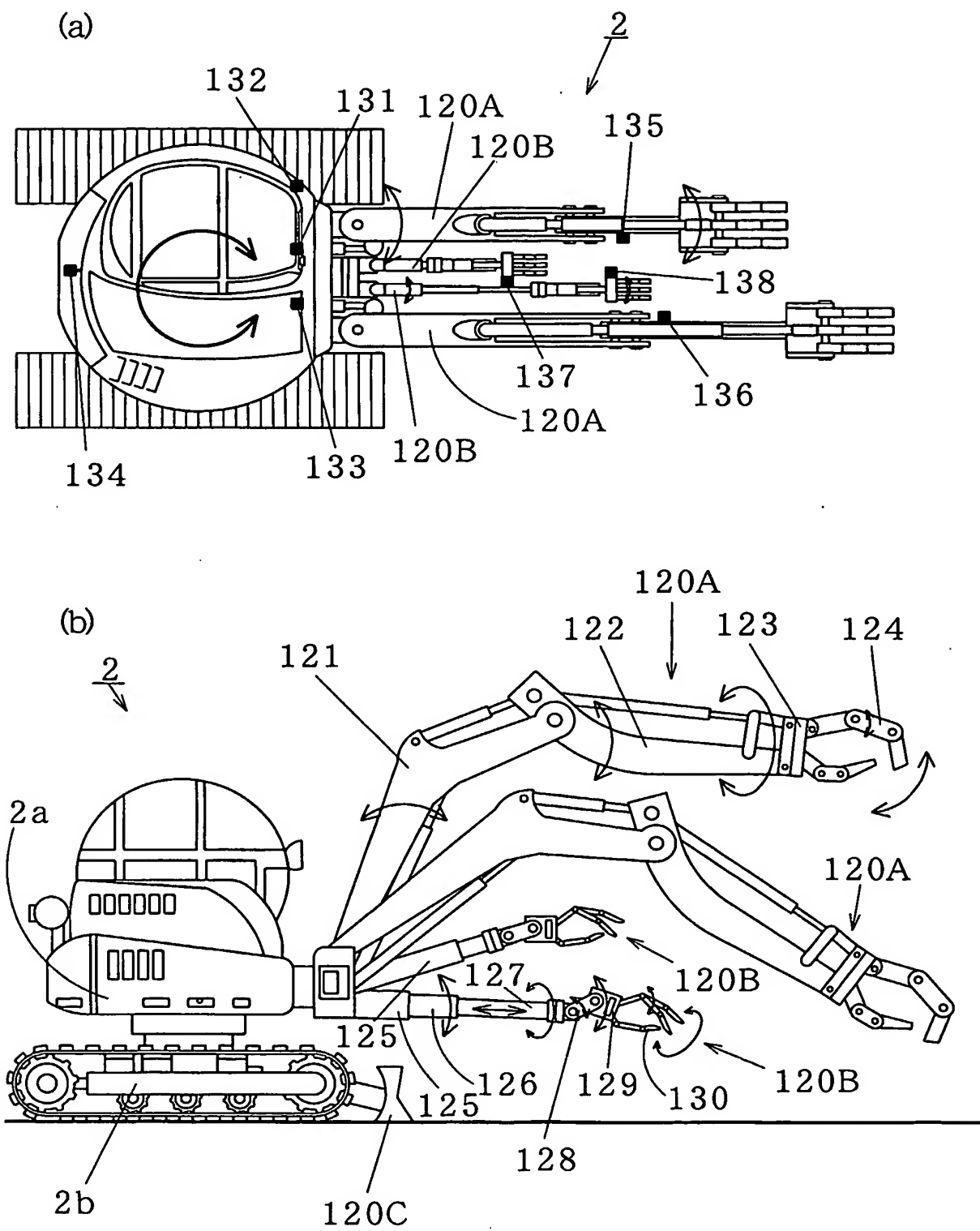
第 1 0 図



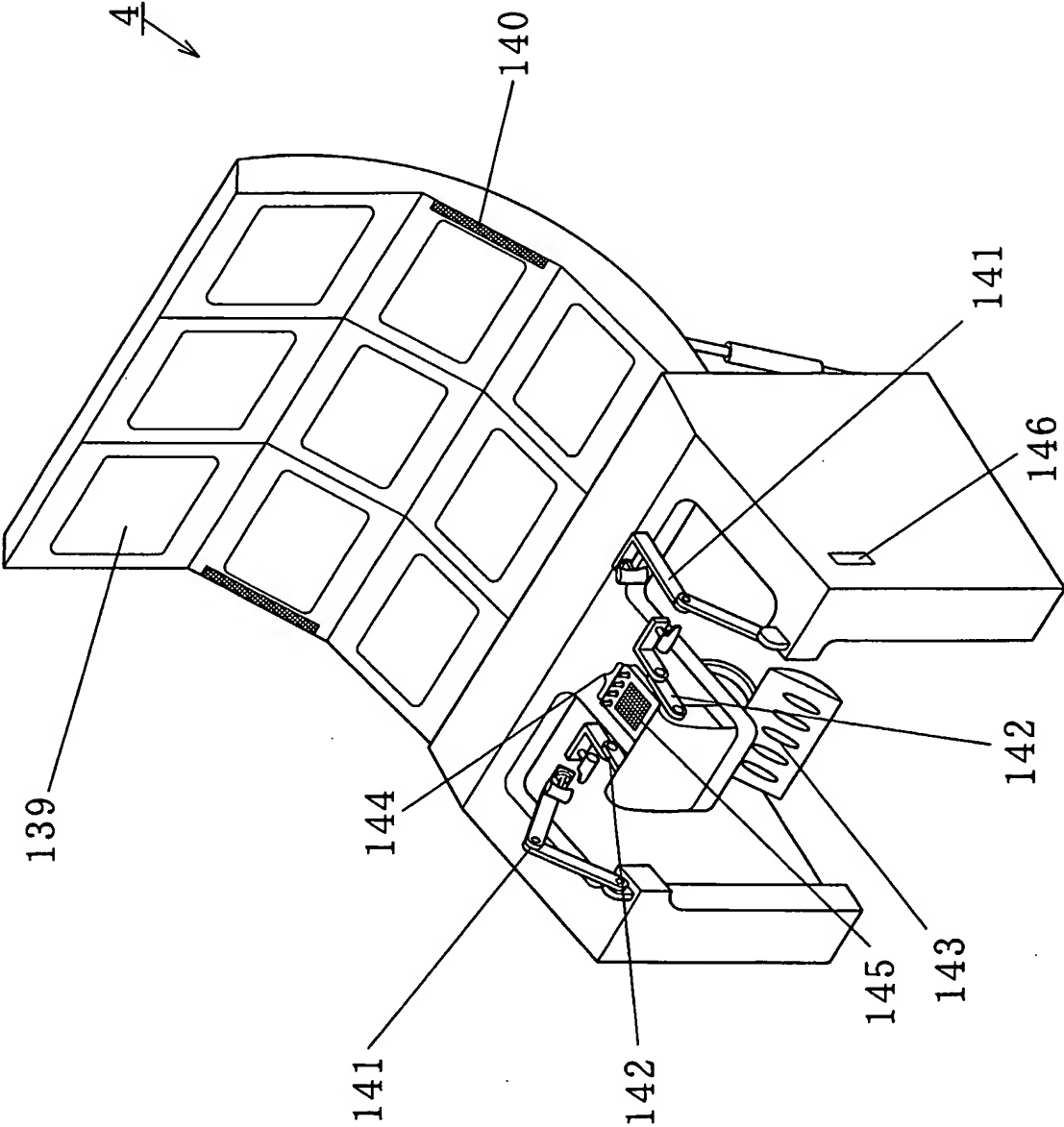
第 1 1 図



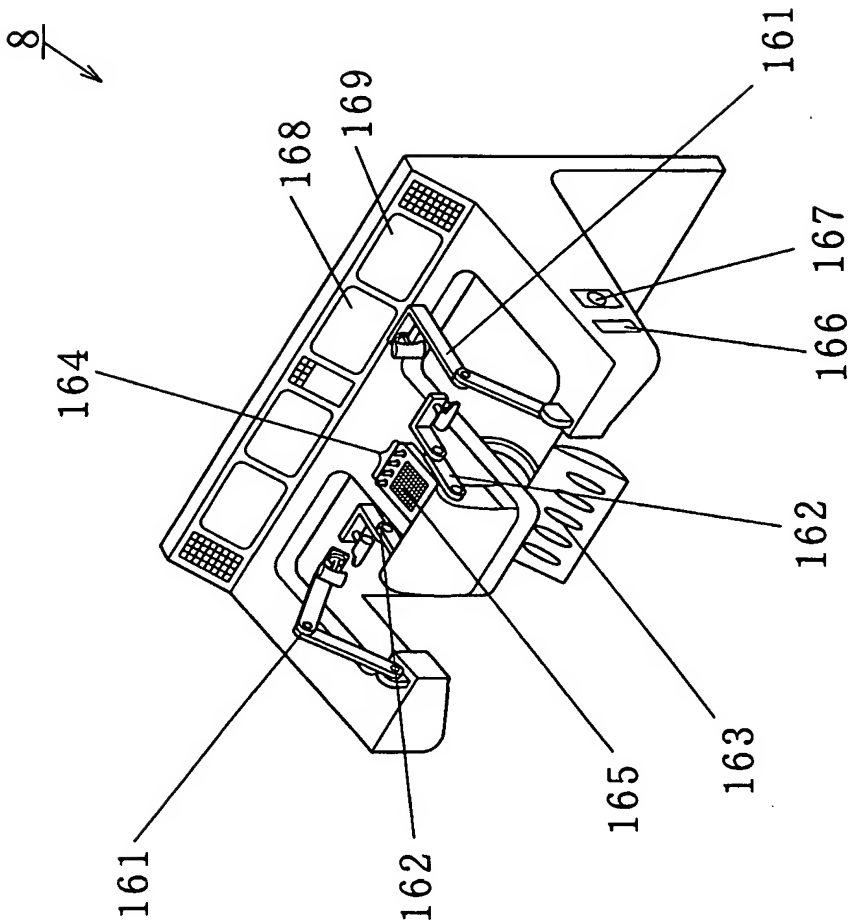
第 1 2 図



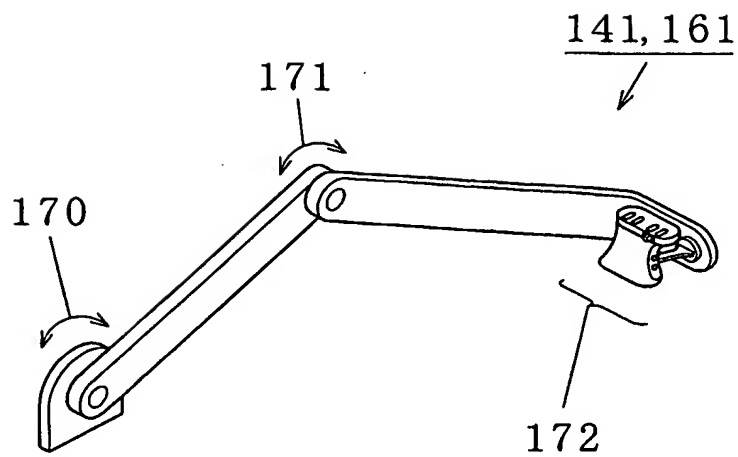
第 1 3 図



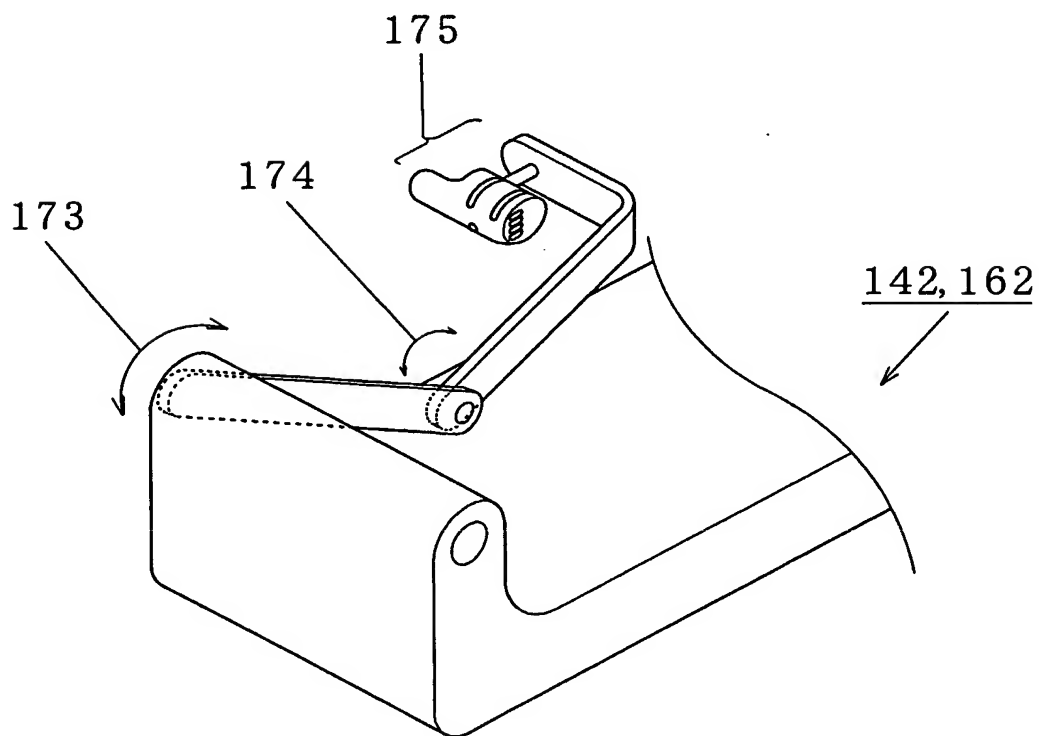
第 1 4 図



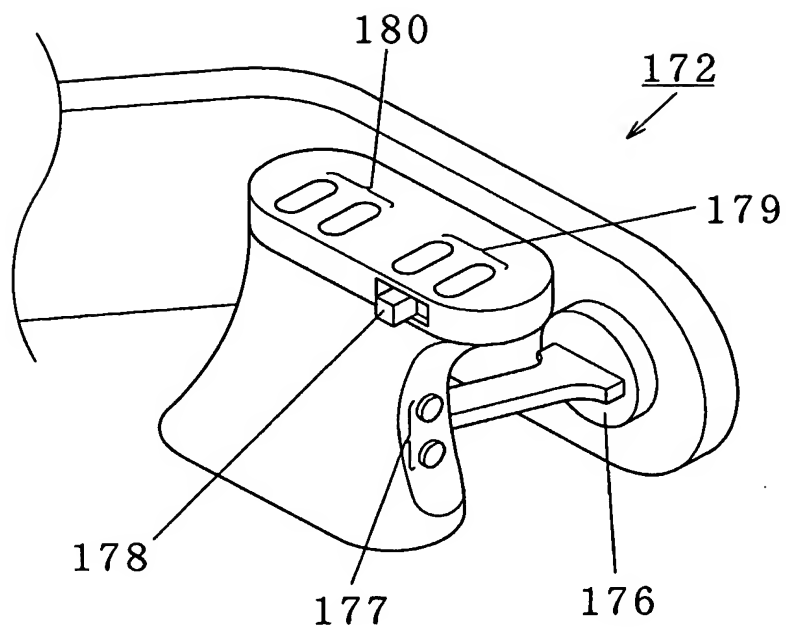
第 1 5 図



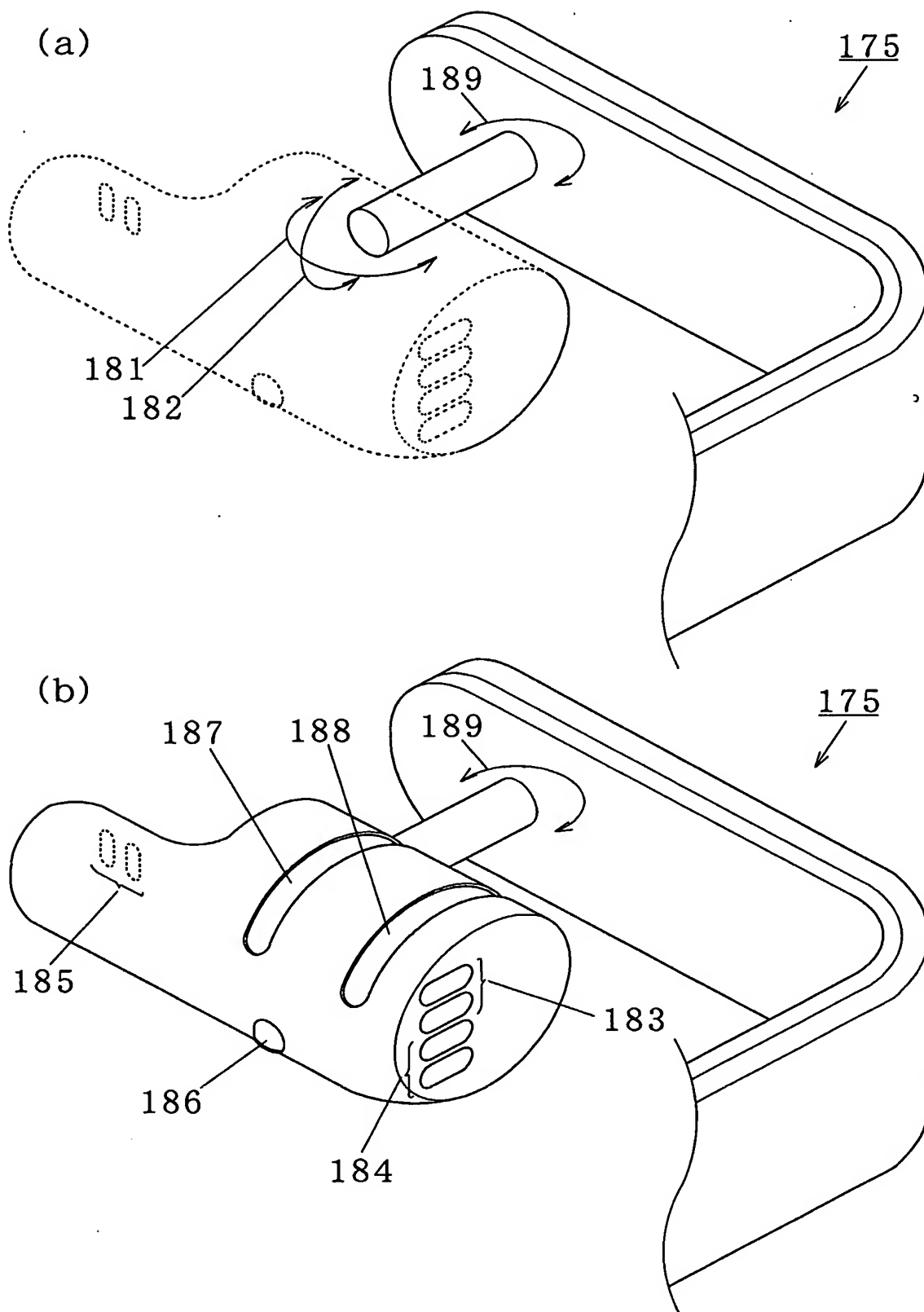
第 1 6 図



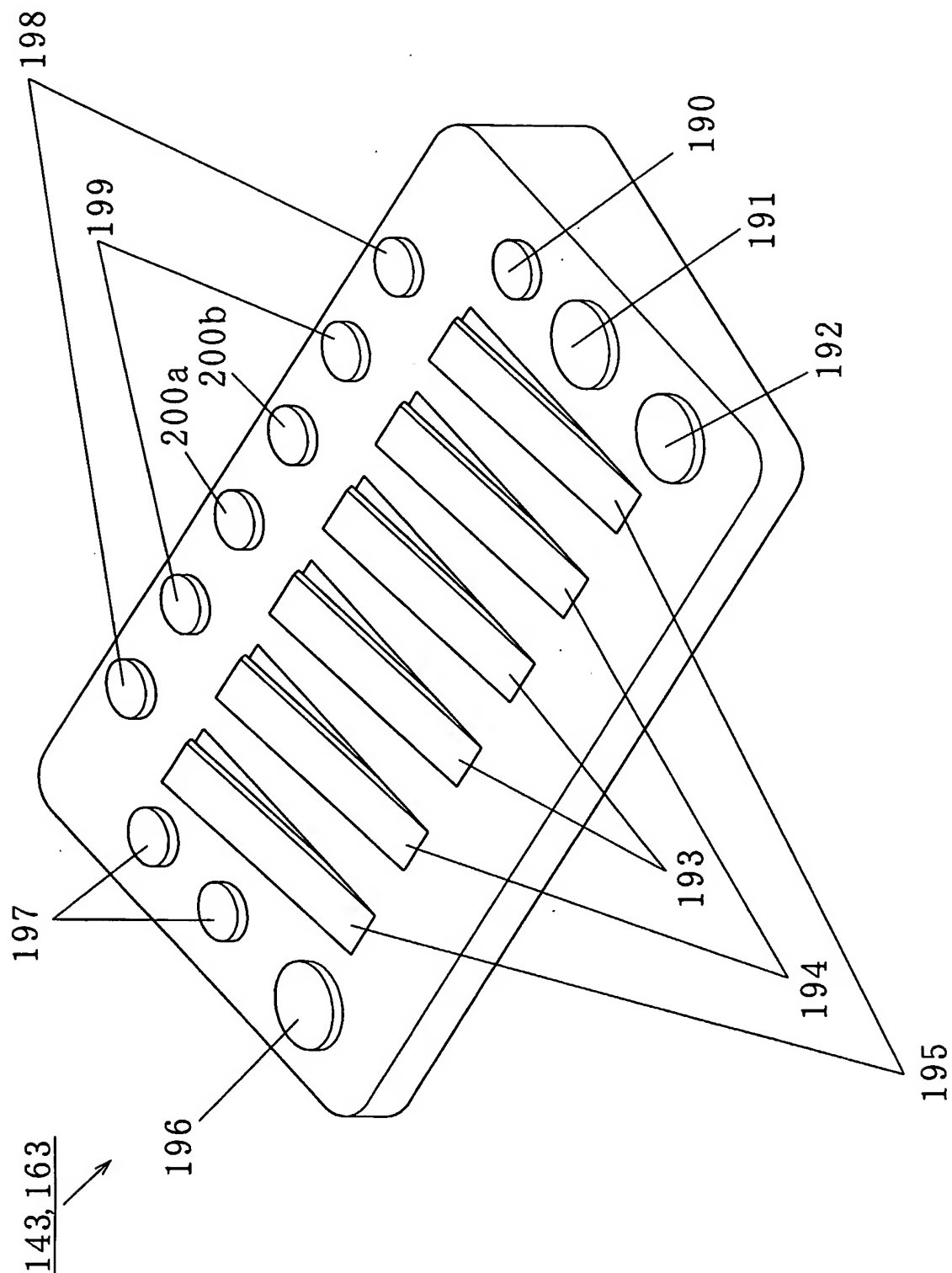
第 1 7 図



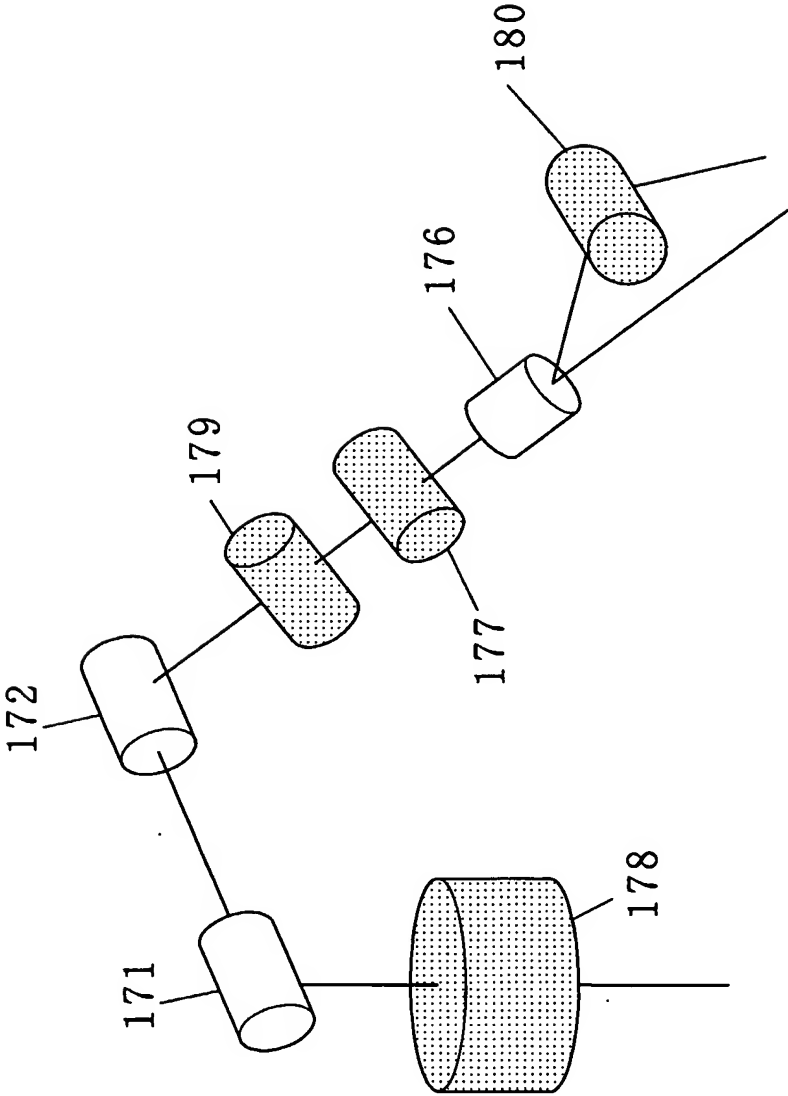
第 1 8 図



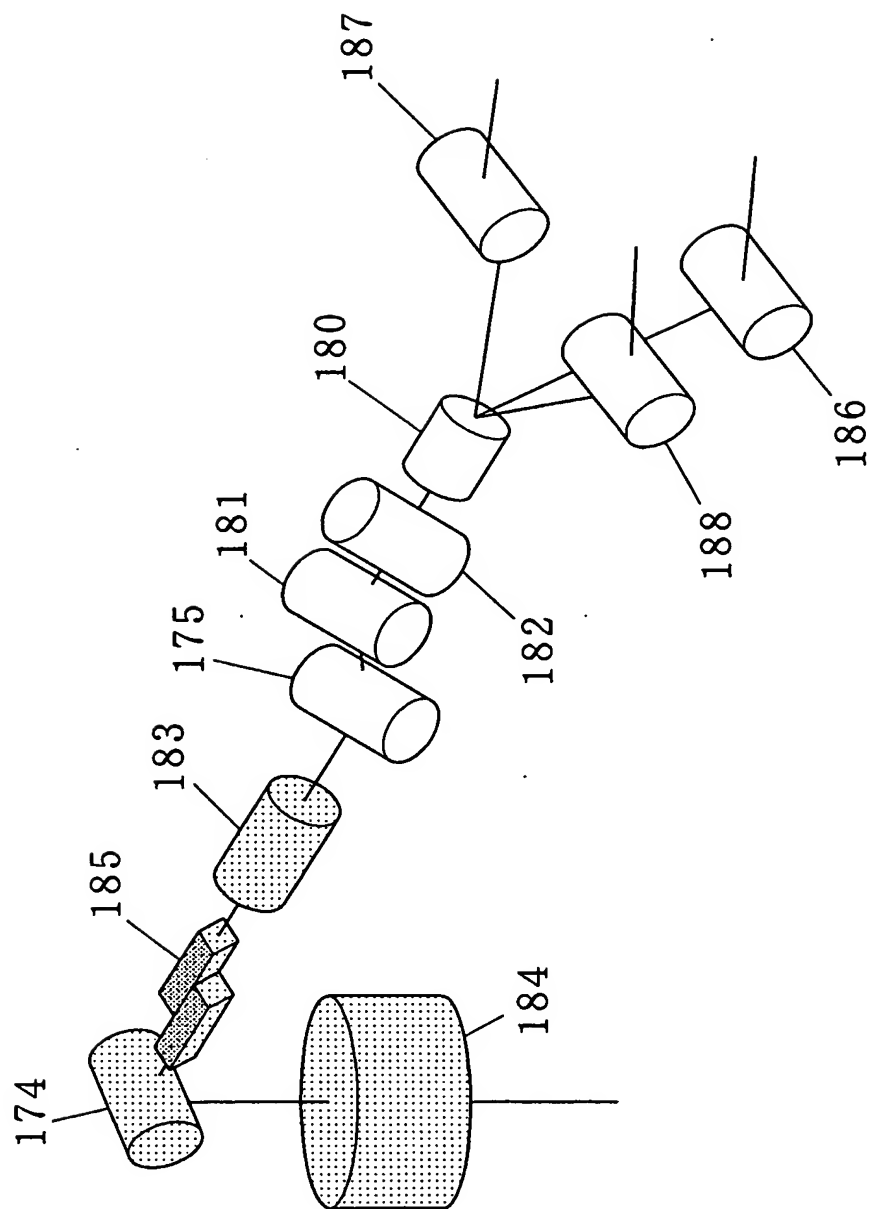
第 1 9 図



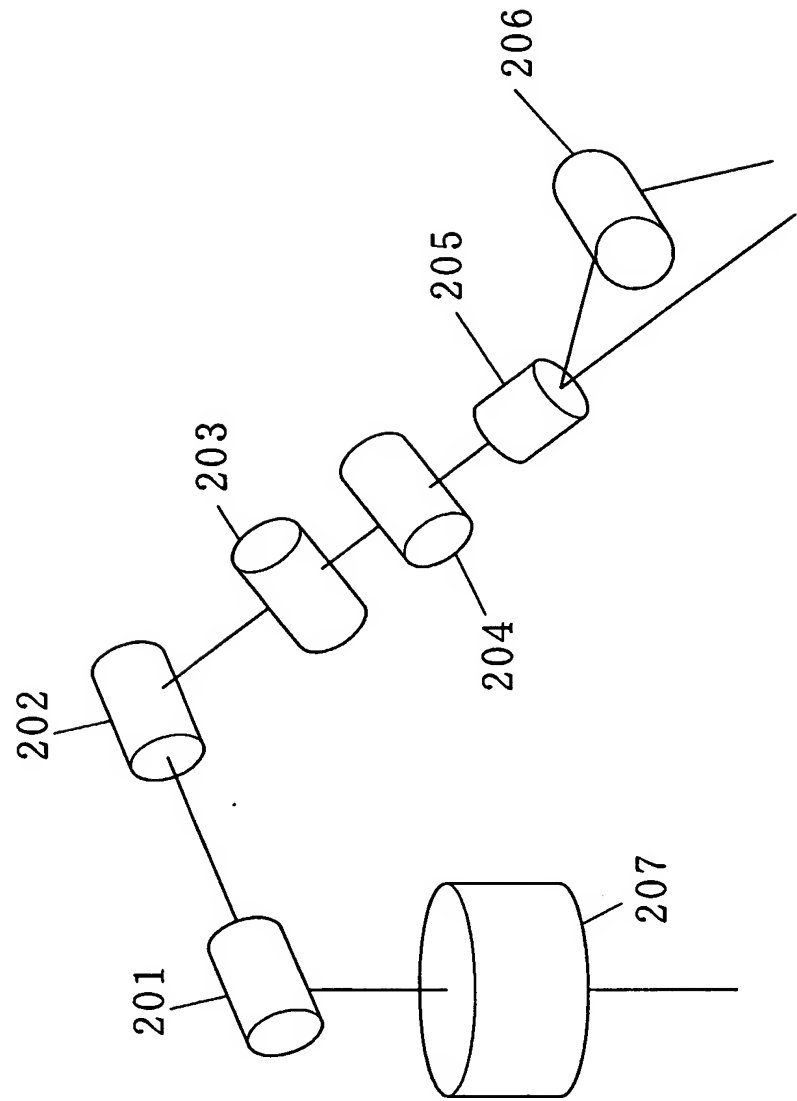
第 2 0 図



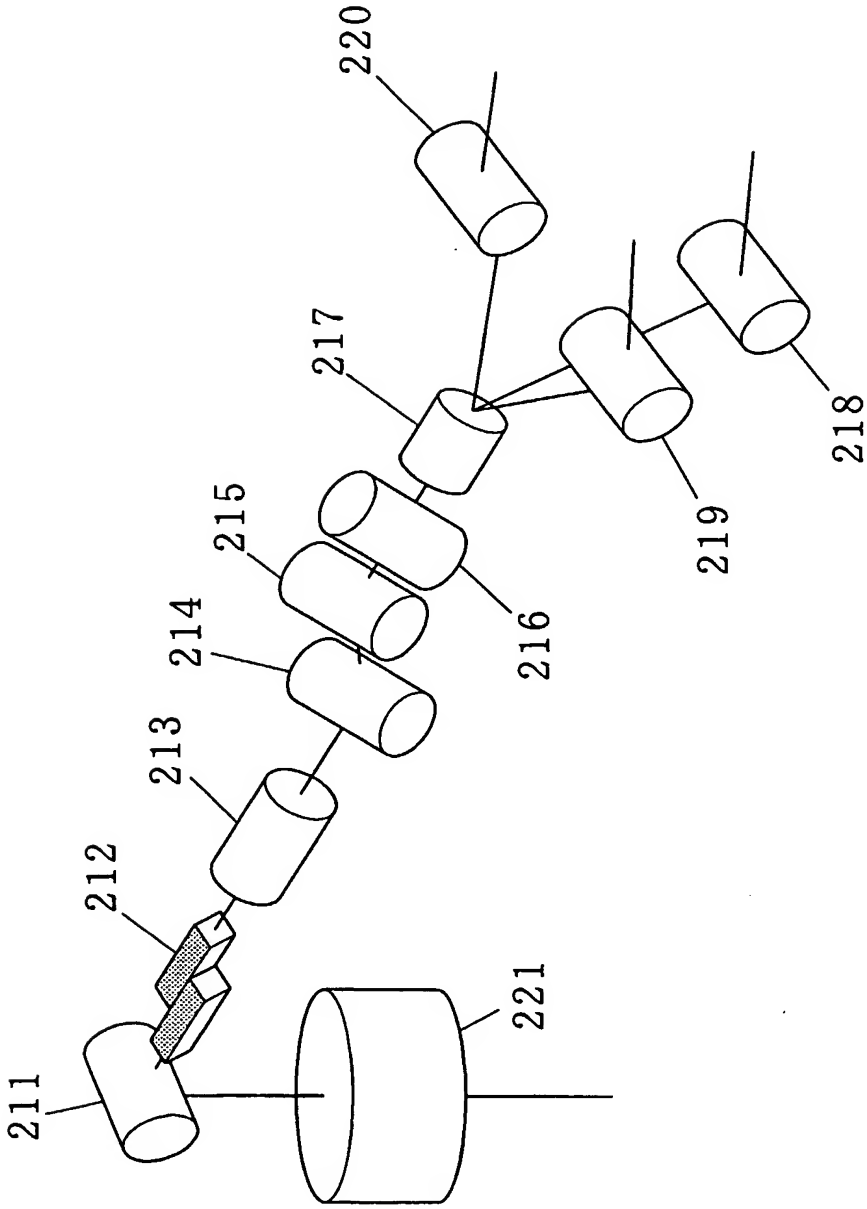
第 2 1 図



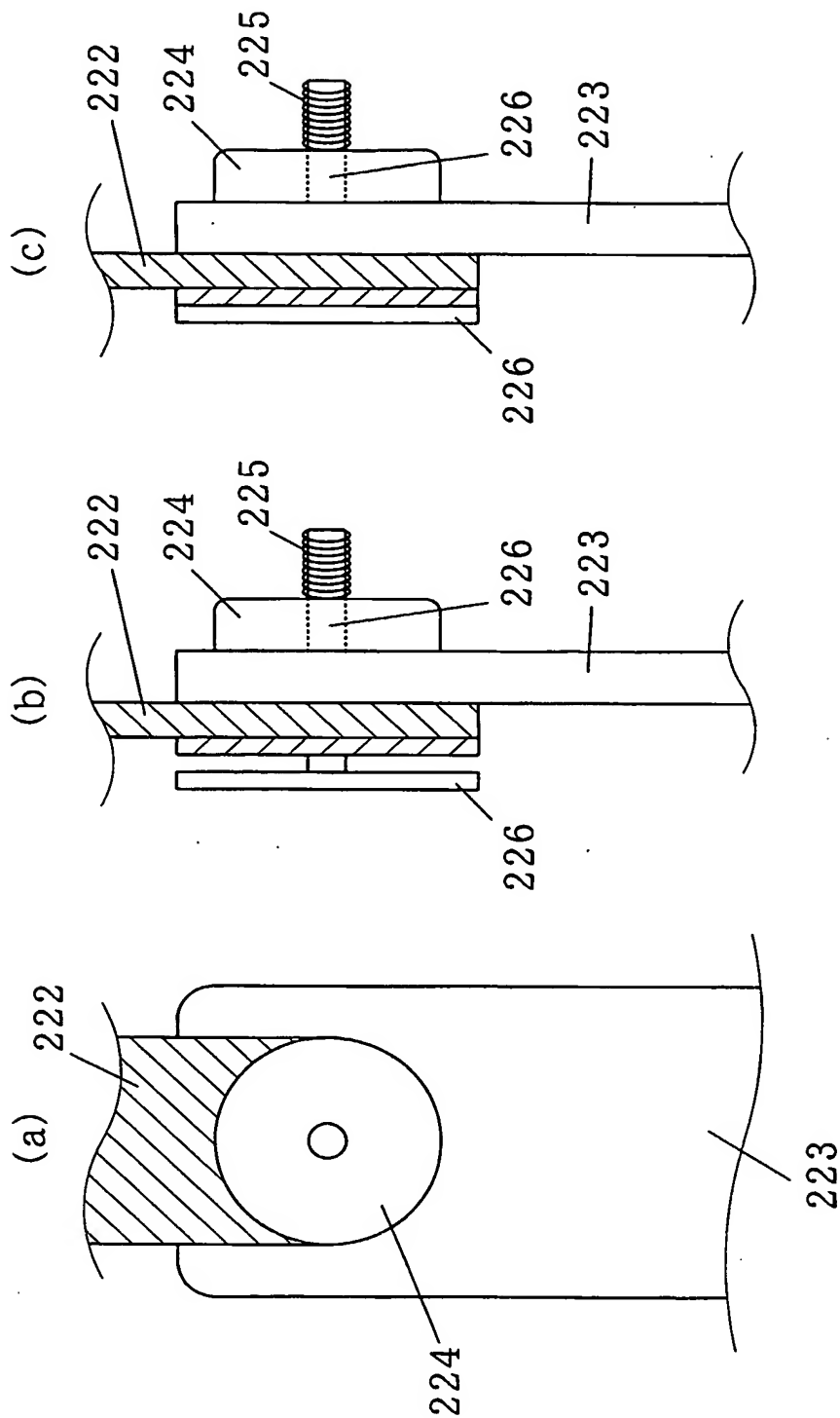
第 2 2 図



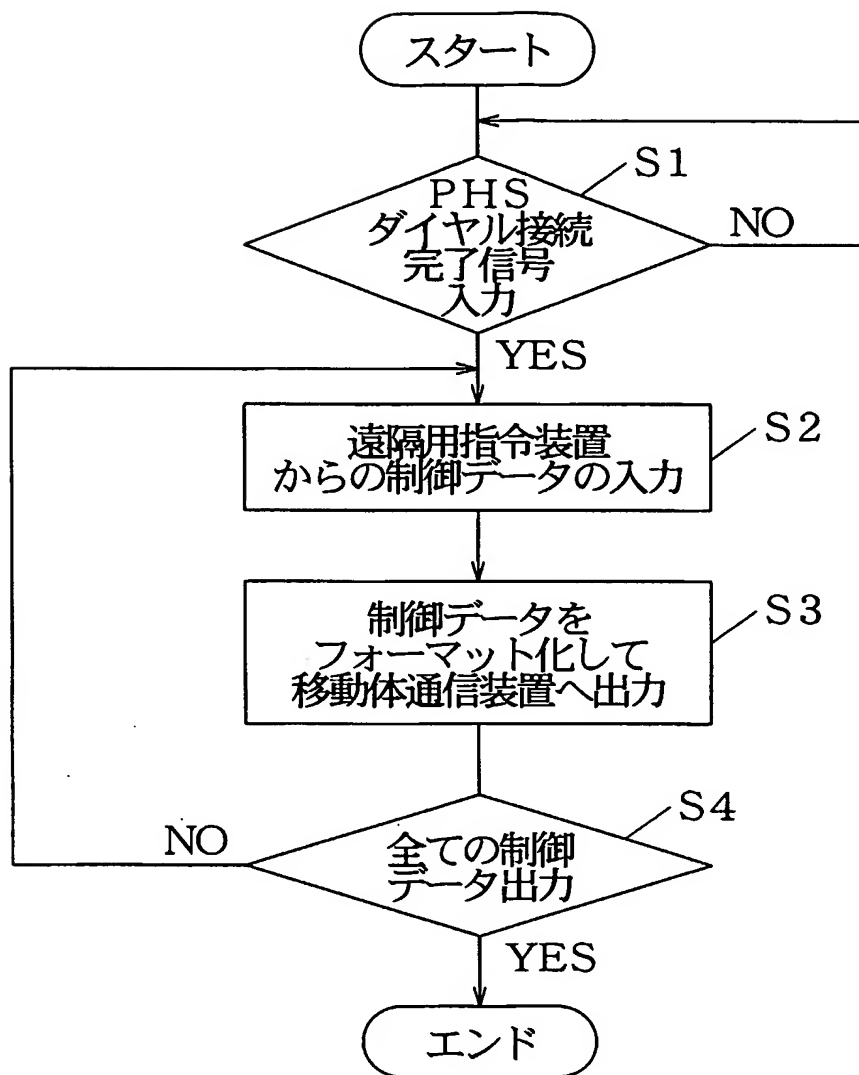
第 2 3 図



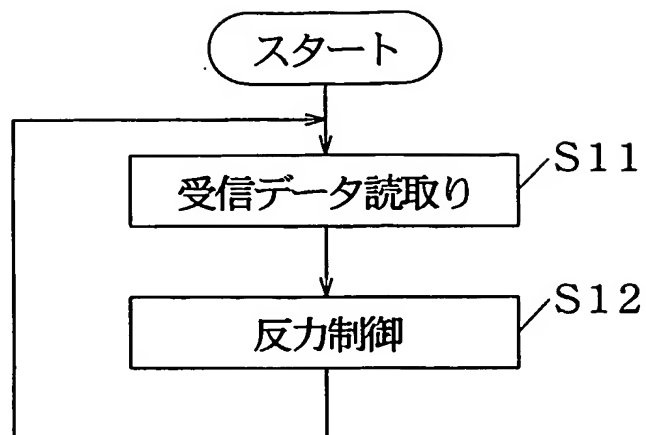
第 2 4 図



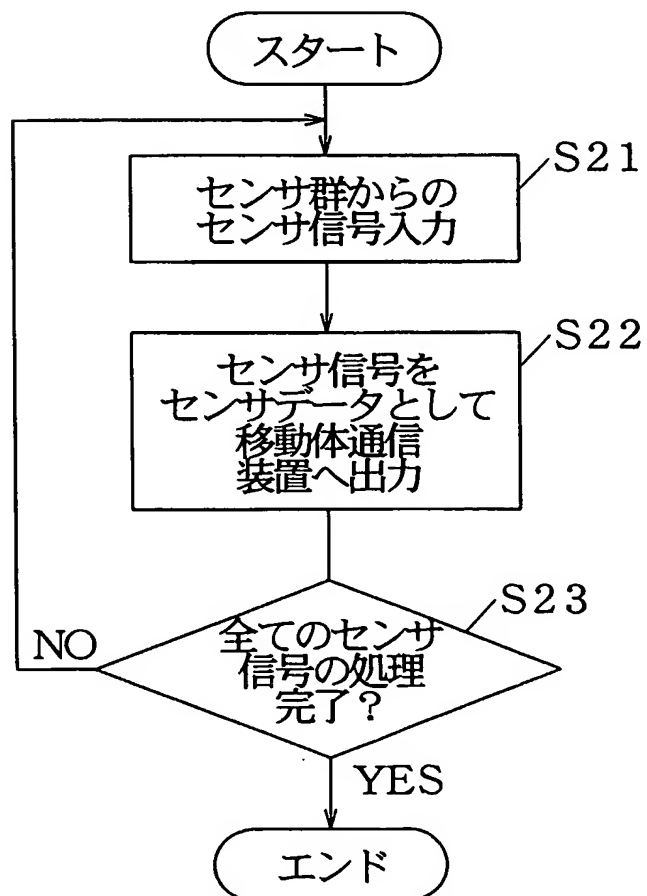
第 2 5 図



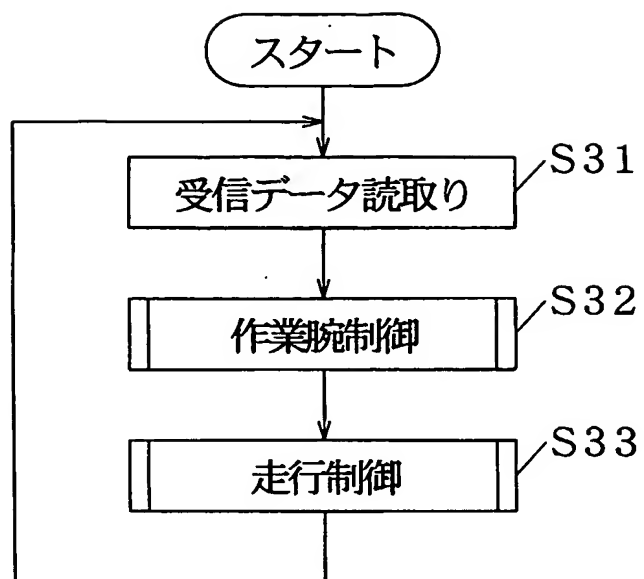
第 2 6 図



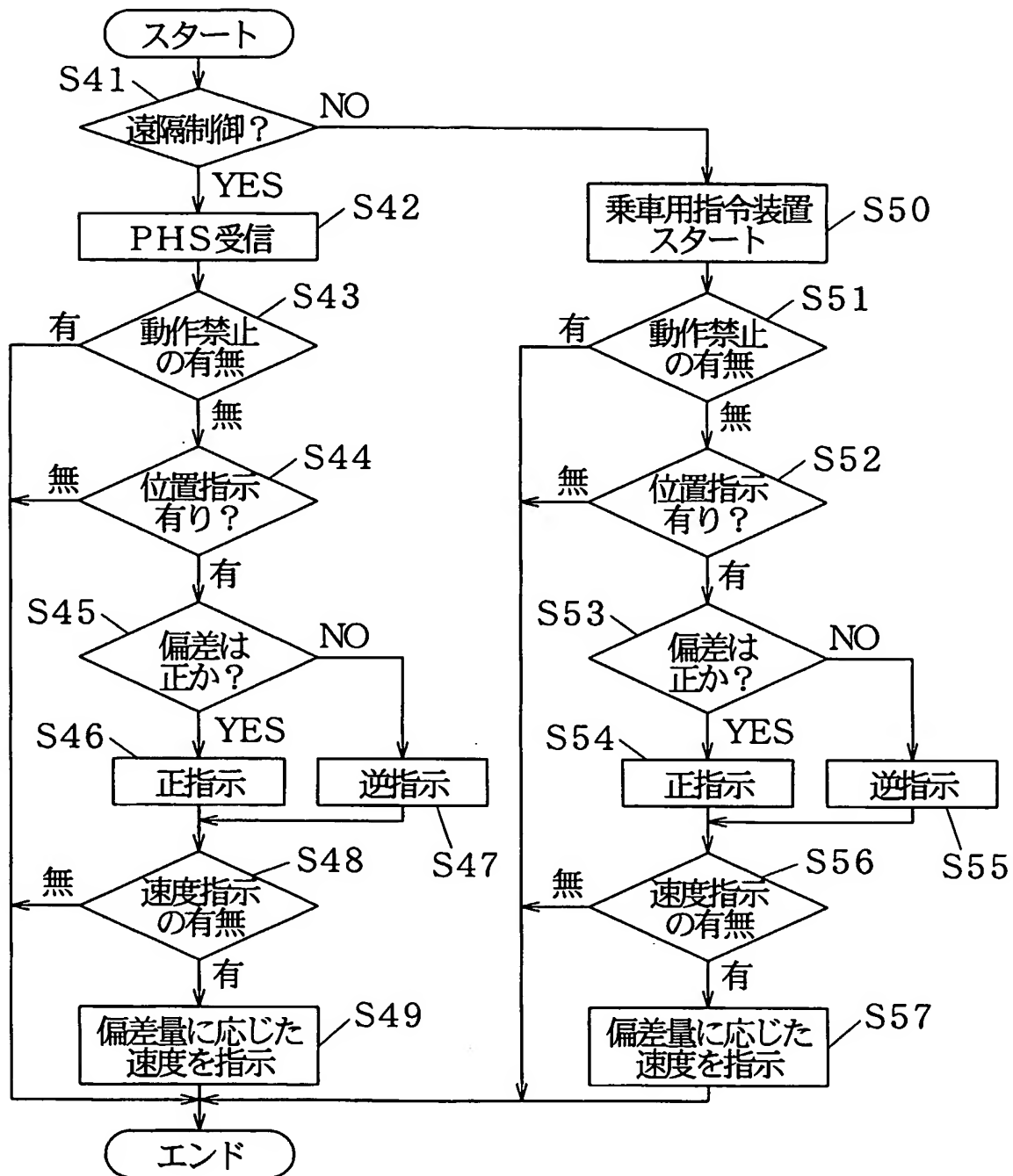
第 2 7 図



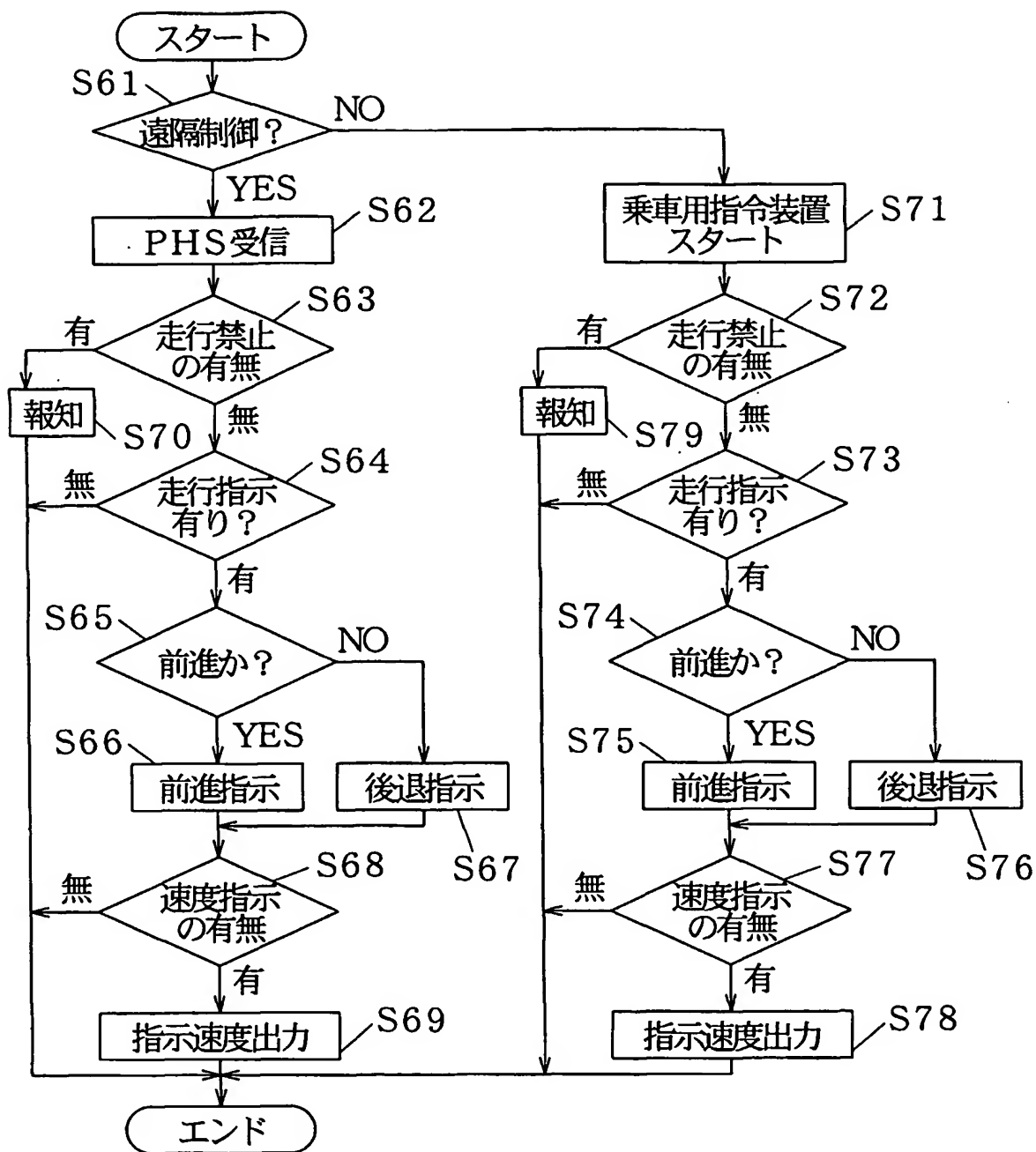
第 2 8 図



第 2 9 図



第 3 0 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/07451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B25J3/00, B25J5/00, B25J13/00, G05D3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B25J3/00, B25J5/00, B25J13/00, G05D3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6232735 B1 (THAMES CO., LTD.), 15 May, 2001 (15.05.01), Claims; all drawings & JP 2001-195113 A	1-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33620/1992 (Laid-open No. 14191/1994) (Aichi Corp.), 22 February, 1994 (22.02.94), Claims; Fig. 5 (Family: none)	1-9
Y	JP 5-138566 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 01 June, 1993 (01.06.93), Claims; Fig. 2 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 October, 2003 (08.10.03)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2003 (21.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07451

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-109069 A (Gen KAN'NO), 28 April, 1997 (28.04.97), Par. No. [0026]; Fig. 4 (Family: none)	4-9
Y	JP 3398009 B2 (Fujita Corp.), 21 April, 2003 (21.04.03), Claim; Fig. 1 (Family: none)	5-9
Y	JP 10-277970 A (Fujita Corp.), 20 October, 1998 (20.10.98), Claims; Fig. 1 (Family: none)	5-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B25J3/00, B25J5/00, B25J13/00, G05D3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B25J3/00, B25J5/00, B25J13/00, G05D3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6232735 B1 (THAMES CO., LTD.), 2001.05.15, 特許請求の範囲, 全図 & JP 2001-195113 A	1-9
Y	日本国実用新案登録出願4-33620号 (日本国実用新案登録出願公開6-14191号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社アイチコーポレーション), 1994.02.22, 実用新案登録請求の範囲, 第5図 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.10.03

国際調査報告の発送日

21.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高田 元樹

3C

9821

電話番号 03-3581-1101 内線 3322



C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 5-138566 A (東京電力株式会社), 1993. 06. 01, 特許請求の範囲, 第2図 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P 9-109069 A (菅野弦), 1997. 04. 28, 段落【0026】, 第4図 (ファミリーなし)	4-9
Y	J P 3398009 B2 (株式会社フジタ), 2003. 04. 21, 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	5-9
Y	J P 10-277970 A (株式会社フジタ), 1998. 10. 20, 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	5-9